

Raquel Matilde Barbosa Neves

Heterogeneidade morfológica escapular e umeral em micromamíferos terrestres (Rodentia: Sigmodontinae): relações com as estratégias de uso dos habitats.

Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Rio de Janeiro

2003

Raquel Matilde Barbosa Neves

Heterogeneidade morfológica escapular e umeral em micromamíferos terrestres (Rodentia: Sigmodontinae): relações com as estratégias de uso dos habitats.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Flamarion de Oliveira
(Presidente da Banca)

Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Salles

Prof. Dra. Lillian Pagliarelli Bergqvist

Rio de Janeiro, 28 de fevereiro de 2003

**Setor de Mastozoologia do Museu Nacional –
Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Orientador: Prof. Dr. Luiz Flamarion B. de Oliveira

**Professor Adjunto do Departamento de Vertebrados
Museu Nacional / UFRJ**

NEVES, Raquel Matilde Barbosa

Heterogeneidade morfológica escapular e umeral em micromamíferos terrestres (Rodentia: Sigmodontinae): relações com as estratégias de uso dos habitats. Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 2003

xvii, 167 pp.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Morfologia funcional 2. Sigmodontinae 3. Ecomorfologia
4. Cerrado

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Teses

Dedico este trabalho à Irene Thereza Barbosa Neves, minha mãe (1933-2000) e a Mírocles Conceição Neves, meu pai (1928-2001), que incentivaram o meu trabalho e compreenderam a minha ausência nos momentos em que mais precisavam da minha companhia.

*Brincadeiras de infância,
incertezas de adolescência,
buscas e vivências da juventude,
a luta pela vida e pela paz na maturidade dos anos,
a beleza de uma existência repleta de amor transformado
em ações e palavras de conforto e confiança, uma vida !
Infinidade de momentos inesquecíveis
dos quais vocês, com amizade e companheirismo,
participaram.
Por cada um dos momentos que compartilhamos desta
vida,
Agradeço !*

Hilda Teresinha Barbosa Neves Bevictori

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dra. Leila Maria Pessoa, por possibilitar o início do meu caminho na mastozoologia.

Ao Prof. Dr. Luiz Flamarion Barbosa de Oliveira, pelo incentivo, empréstimo e doação de bibliografia, utilização de programas computacionais, revisão do manuscrito e orientação, na realização deste trabalho.

À Prof.^a. Dra. Maria Elaine e à Ramona pela amável recepção em sua casa.

Ao Prof. Dr. Leandro de Oliveira Salles, pelo incentivo e carinho ao disponibilizar bibliografia e equipamentos diversos necessários à condução deste trabalho.

Aos Prof. Drs. João Alves de Oliveira e Cibele Bonvicino, pelo empréstimo e identificação de parte do material utilizado.

Às Prof.^{as}. Dras. Cátia e Márcia pela atenção com que sempre me receberam, generosidade e incentivo necessário à finalização dessa dissertação.

À Stella pela dedicação e orientação junto a coleção.

À Anete pelo apoio, incentivo e auxílio indispensáveis à realização deste trabalho.

Ao biólogo Edney Rocha de Oliveira pelo auxílio e comentários relativos à análise dos dados e, à bióloga Ana Bernadete Fragoso pelo auxílio na leitura crítica e etapas de finalização do trabalho.

À Patrícia, Hosana e Maurides, pelo auxílio fundamental a realização deste estudo. Ao Jair pela presença e incentivo nos momentos mais difíceis que passei, e, auxílio na condução do trabalho.

RESUMO

Baseada na premissa de que o esqueleto desempenha um papel funcional fundamental e apresenta suficiente plasticidade para responder às diferentes demandas dos habitats disponíveis e ocupados, foram realizadas análises visando avaliar as possíveis relações entre a morfologia da escápula e do úmero de 7 gêneros de sigmodontíneos (*Bolomys*, *Calomys*, *Nectomys*, *Oecomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys* e *Rhipidomys*) da família Muridae e as estratégias de uso dos habitats.

Um total de vinte e oito dimensões da escápula e sete dimensões do úmero foi analisado. A avaliação do significado dos caracteres utilizados no reconhecimento dos grupos de hábitos locomotores foi feita através da Análise da Função Discriminante. As percentagens de acertos dos grupos atribuídos evidenciaram que as formas de uso dos habitats podem ser identificadas com relativa segurança e que seu *design* pode ser considerado como envolvido na mecânica da locomoção e utilização dos habitats.

A disposição dos diferentes grupos no espaço morfológico evidenciou três extremos de variação para a escápula: formas arborícolas, escansoriais e semi-aquáticas. As formas arborícolas são caracterizadas por escápulas amplas e com área de articulação com o úmero robusta. A espinha da escápula é relativamente alta e o acrômio largo. As formas escansoriais são caracterizadas por escápula estreitas, processo coracóide robusto e espinha escapular relativamente baixa. As formas semi-aquáticas são caracterizadas por grandes dimensões para a escápula o que possivelmente reflete a importância dessa para organismos aquáticos quando comparados aos seus correspondentes terrestres.

A disposição dos diferentes grupos no espaço morfológico evidenciou dois extremos de variação para o úmero, representados pelas formas arborícolas e escansoriais. As formas arborícolas são caracterizadas por um úmero longo, com as áreas de articulação robustas. As formas escansoriais apresentam um úmero delicado que reflete suas pequenas dimensões. Sugere-se que essas representem um elemento facilitador da utilização de diversos estratos da vegetação com uma mecânica similar à utilizada no solo.

ABSTRACT

The skeleton plays a fundamental functional role in the survival of the species and presents plasticity to solve different demands of the habitat availability. Analyses were developed to evaluate the possible relationships among the scapular morphology and of the humerus in 7 genus of Sigmodontinae (*Bolomys*, *Calomys*, *Nectomys*, *Oecomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys* and *Rhipidomys*), family Muridae, and the strategies of use of the habitats. Each genus were allocated in modal categories of habitat use form. Twenty-eight scapular dimensions and seven humeral dimensions were taken. The analysis of the correct allocation of the habitat use categories were evaluated by Discriminant Function analysis. The design of the same structures is involved in the mechanics of the locomotion and use of the habitats. The disposition of groups in the morphologic space evidenced three main class of variation: arboreal, scansorial and semiaquatic. The arboreal shows wide scapulas and articulation area with a robust humerus. The scapular spine is relatively high and the acromion is wide. A narrow scapula as well as a robust coracoid process and a relatively low scapular spine characterize the scansorial forms. The contrast between arboreal and scansorial forms suggests plasticity in the use of the structural resources of the environment, especially for the scansorial forms. The semi-aquatic forms are characterized by large scapulas that are related to body size that reflects its importance for aquatic small mammals when compared to terrestrial forms.

The morphologic space evidenced two main variation for the humerus regarding scansorial and arboreal forms. The arboreal forms are characterized by long humerus, robust articulation areas, prominent head of the humerus and epicondylus, and large deltoid tuberosity. The scansorial forms present delicate humerus which reflects their small dimensions. This may facilitates the use of vegetation strata in a similar way as shown by terrestrial forms.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| RESUMO | viii |
| ABSTRACT | ix |
| SUMÁRIO | x |
| ÍNDICE DE TABELAS | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xv |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xvii |
| I. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1. MORFOLOGIA FUNCIONAL | 1 |
| 1.1. Morfologia funcional e ecomorfologia | 1 |
| 1.2. Relevância do estudo ecomorfológico | 3 |
| 2. MORFOLOGIA DO PÓS-CRÂNIO..... | 5 |
| 2.1. Morfologia do pós-crânio e estratégias de ocupação do ambiente..... | 5 |
| 2.2. Estrutura da cintura escapular e do úmero | 7 |
| 2.3. Musculatura associada..... | 11 |
| 2.4. Variabilidade morfofuncional nas estratégias de ocupação dos habitats por mamíferos..... | 16 |
| 2.5. Breve avaliação de análises morfofuncionais no pós-crânio em mamíferos..... | 23 |
| 3. MAMÍFEROS ESTUDADOS..... | 27 |
| 3.1. Características gerais dos roedores..... | 27 |
| 3.2. Considerações sobre os Muridae e os Sigmodontinae..... | 31 |
| 3.3. Características e contexto ecológico das formas abordadas.... | 39 |

| | |
|--|-----|
| 4. ÁREA DE ESTUDO..... | 51 |
| 4.1. O bioma do Cerrado como área de estudo..... | 51 |
| II. OBJETIVOS | 56 |
| III. MATERIAL E MÉTODOS | 58 |
| 1. Material analisado..... | 58 |
| 2. Área de procedência do material..... | 61 |
| 3. Metodologia..... | 62 |
| 3.1. Categorização do material estudado..... | 62 |
| 3.2. Idades relativas..... | 63 |
| 3.3. Grupos de hábito locomotor..... | 64 |
| 3.4. Caracterização morfológica..... | 66 |
| 3.5. Caracterização do úmero..... | 72 |
| 3.6. Índices de forma..... | 72 |
| 3.7. Metodologia de análise | 75 |
| IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 77 |
| 1. Caracterização morfológica e Funcional da Escápula..... | 78 |
| 2. Similaridade entre os grupos de hábitos locomotores | 91 |
| 3. Morfologia do úmero e alocação às formas de uso dos habitats..... | 98 |
| 4. Alocação de formas <i>a posteriori</i> e teste ao modelo morfofuncional..... | 116 |
| 5. Relações entre o braço de resistência e o braço de ação dos músculos flexores da articulação do ombro | 120 |

V. CONCLUSÕES122

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....127

VII. ANEXOS140

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Alocação das formas estudadas às categorias de locomoção de acordo com a literatura disponível, considerando a indicação do hábito locomotor, a preferência de habitats e dados de porcentagem de captura nos diversos estratos da vegetação..... | 65 |
| Tabela 2. Grupos de hábitos locomotores, seus respectivos acrônimos e grupos taxonômicos alocados..... | 66 |
| Tabela 3. Descrição das mensurações utilizadas para a caracterização da morfologia da escapula dos diferentes grupos de roedores estudados, e seus respectivos acrônimos..... | 67 |
| Tabela 4. Descrição das mensurações utilizadas na caracterização da morfologia do úmero dos diferentes grupos de roedores estudados, e seus respectivos acrônimos..... | 73 |
| Tabela 5. Correlação das variáveis da escápula em logaritmo decimal com os eixos da Análise da Função Discriminante..... | 79 |
| Tabela 6. Correlação das variáveis, estandardizadas em relação ao comprimento da escápula ao longo do eixo espinhal, com os eixos da Função Discriminante..... | 79 |
| Tabela 7. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões da escápula..... | 81 |
| Tabela 8. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões da escápula estandardizadas em relação ao seu comprimento no eixo espinhal..... | 83 |
| Tabela 9. Correlação das variáveis do úmero, em logaritmo decimal, com os eixos da Função Discriminante..... | 100 |
| Tabela 10. Correlação das variáveis do úmero, em relação à escápula e o seu comprimento máximo, com os eixos da Função Discriminante..... | 100 |
| Tabela 11. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões do úmero selecionadas via o procedimento <i>Backward Stepwise</i> da Análise da Função Discriminante..... | 104 |
| Tabela 12. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões do úmero estandardizadas em relação ao seu comprimento máximo e o comprimento do úmero em relação à escápula..... | 105 |

Tabela 13. Alocação e probabilidade de pertinência de indivíduos incluídos *a posteriori*, aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos considerando as dimensões selecionadas da escápula a partir da Análise da Função Discriminante para a amostra total..... 118

Tabela 14. Alocação e probabilidade de pertinência de indivíduos incluídos *a posteriori*, aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos considerando as dimensões selecionadas do úmero a partir da Análise da Função Discriminante para a amostra total..... 119

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Dimensões consideradas para a caracterização da morfologia da escápula dos diferentes gêneros de roedores estudados..... | 71 |
| Figura 2. Dimensões consideradas para a caracterização da morfologia do úmero dos diferentes gêneros de roedores estudados..... | 74 |
| Figura 3. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às características das dimensões escápula..... | 84 |
| Figura 4. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante para os gêneros de roedores do alto Tocantins e Anápolis, com as variáveis selecionadas na análise para o hábito locomotor considerando as dimensões da escápula..... | 86 |
| Figura 5. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às características das proporções da escápula | 88 |
| Figura 6. Grupos de similaridade morfológica considerando as seis dimensões da escápula (em logaritmo decimal) selecionadas via o procedimento <i>Backward stepwise</i> da Análise da Função Discriminante..... | 92 |
| Figura 7. Grupos de similaridade morfológica entre os taxa provenientes de localidades próximas ao alto Tocantins e Anápolis, considerando dimensões da escápula em logaritmo decimal..... | 93 |
| Figura 8. Grupos de similaridade morfológica considerando as sete dimensões da escápula (estandardizadas em relação ao comprimento no eixo espinhal) selecionadas via o procedimento <i>Backward stepwise</i> da Análise da Função Discriminante para os grupos de hábitos locomotores | 95 |
| Figura 9. Grupos de similaridade morfológica considerando as sete dimensões da escápula (estandardizadas em relação ao comprimento no eixo espinhal) selecionadas via o procedimento <i>Backward stepwise</i> da Análise da Função Discriminante para os grupos taxonômicos | 95 |
| Figura 10. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às dimensões do úmero..... | 108 |
| Figura 11. Diagrama resultante da Análise da Função Discriminante para os gêneros de roedores do alto Tocantins e Anápolis, com as variáveis selecionadas na análise para o hábito locomotor das dimensões do úmero..... | 109 |

Figura 12. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas, considerando as proporções do úmero..... 111

Figura 13. Grupos de similaridade morfológica considerando as dimensões do úmero selecionadas via o procedimento *Backward stepwise* da Análise da Função Discriminante..... 114

Figura 14. Grupos de similaridade morfológica quanto às dimensões estandardizadas do úmero em relação ao seu comprimento máximo..... 115

Figura 15. Relação entre o braço de resistência e o braço de ação dos músculos flexores da articulação do ombro.....121

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Listagem com os indivíduos utilizados neste estudo..... | 140 |
| Anexo 2. Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos, considerando as dimensões selecionadas das escápulas, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*)...... | 146 |
| Anexo 3. Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos, considerando as proporções selecionadas da escápula, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*)...... | 149 |
| Anexo 4. Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso de habitats propostos, considerando as dimensões selecionadas do úmero, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*)...... | 152 |
| Anexo 5. Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso de habitats propostos, considerando as proporções selecionadas do úmero, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*)...... | 156 |
| Anexo 6. Distâncias de Mahalanobis (D^2) entre os centróides dos grupos morfo-funcionais considerando as variáveis selecionadas em cada conjunto de caracteres..... | 159 |
| Anexo 7. Sumário do teste Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre os grupos de hábito locomotor, considerando os escores de cada exemplar em cada raiz canônica obtida no processo da Análise da Função Discriminante com as dimensões e proporções da escápula e, dimensões e proporções do úmero.... | 161 |

1. MORFOLOGIA FUNCIONAL

1.1. Morfologia funcional e ecomorfologia

Os estudos de morfologia funcional e ecomorfologia são caracterizados por tentar elucidar as propriedades funcionais das estruturas e as interpelações com o ambiente (Wainwright & Reilly, 1994) considerando sua base filogenética (Bock & Wahlert, 1965). Para a interpretação das implicações ecológicas das observações da forma, é necessária a compreensão de como o *design* interfere nas atividades do organismo. O papel do *design* do organismo em sua interação com o ambiente está no efeito que a forma tem sobre a habilidade deste em desempenhar tarefas ou comportamentos (Wainwright & Reilly, 1994).

Arnold (1983) formalizou essa relação para populações, argumentando que a variação morfológica atua sobre a performance, e esta sobre a aptidão. A média e a variância em caracteres fenotípicos podem ser acompanhadas dentro de uma população natural. Alterações nesses parâmetros podem indicar a atuação de forças seletivas que podem ser mensuradas em termos estatísticos, como também pode ser acompanhado o efeito da variação morfológica sobre a performance. As implicações da morfologia sobre a performance devem ser acompanhadas de dados obtidos em campo. As variações em um contexto seletivo, e suas influências sobre os gradientes de aptidão devem ser avaliadas com testes de habilidade (Arnold, 1983; Wainwright & Reilly, 1994). Assim, a morfologia funcional e a ecomorfologia são áreas de estudo que se sobrepõem.

A ecomorfologia enfatiza as relações entre as diferenças morfológicas dos organismos e seus diferentes modos de vida utilizando a análise morfofuncional de populações em uma comunidade e a ocupação do espaço ecológico (Alexander, 1988; Wainwright & Reilly, 1994). A análise ecomorfológica estima as relações ecológicas entre as espécies a partir de suas posições no espaço morfológico e procura elucidar as relações funcionais mediadas por dados sobre o comportamento e a performance dos organismos (Ricklefs & Miles, 1994). O conceito está baseado na premissa de que o fenótipo provê informações sobre as inter-relações e ajustes evolutivos entre a morfologia e o ambiente. Este atua sobre a forma através de múltiplos processos como, por exemplo, os fatores físicos relacionados ao clima, à disponibilidade de recursos alimentares, o particionamento da dieta entre as espécies e a estrutura dos habitats. Estes estão relacionados às estruturas locomotoras dos organismos (Ricklefs & Miles, 1994).

Para investigar a funcionalidade de uma estrutura, tem sido útil comparar a forma em organismos pouco aparentados mas que compartilham estratégias similares de utilização do ambiente. Entretanto, mais recentemente, em estudos de comunidades a ecomorfologia tem se restringido a análises e comparações de grupos de organismos muito relacionados, onde a homologia das estruturas é reconhecida e, ao contrário da primeira abordagem, apesar das similaridades devidas à ancestralidade, as espécies tenham desenvolvido diferentes estratégias de ocupação do ambiente. Populações de espécies relacionadas tendem a competir entre si e as similaridades estruturais observadas emprestam alguns graus de confiança às interpretações ecológicas das diferentes formas encontradas nas estruturas em estudo (Ricklefs & Miles, 1994).

1.2. Relevância do estudo ecomorfológico

O *design* dos organismos corresponde à forma dos elementos estruturais em um dado momento de sua trajetória evolutiva e é um resultado filogenético e adaptativo no tempo para os recursos específicos de habitats que o organismo utilizou e utiliza efetivamente, ou que pode potencialmente explorar (Hildebrand, 1995; Voss & Marcus, 1992).

A forma de uma determinada estrutura, ou conjunto de estruturas relacionadas, deve ser investigada em um contexto ambiental e histórico relevante (Wainwright & Reilly, 1994). Assim, estudos morfológicos devem ser integrados a outras áreas de conhecimento da biologia, que podem fornecer evidências sobre as afinidades evolutivas dos organismos, como a paleontologia e a sistemática filogenética, e a evidências de como a estrutura está relacionada ao ambiente, como a biomecânica, fisiologia, ecologia e etologia (Hildebrand, 1995; Wainwright & Reilly, 1994).

Uma melhor compreensão da forma ainda depende do estudo dos mecanismos de desenvolvimento e de variações influenciadas pelo tamanho, a idade, o sexo, e a variação individual que pode ter origem ambiental (nutricional, patológica, entre outras) (Hildebrand, 1995).

O estudo da morfologia funcional aumenta consideravelmente as possibilidades de entendimento de como os organismos adquiriram a sua forma atual (Wainwright & Reilly, 1994), pois as relações entre a forma e a função de estruturas em espécies recentes podem ser utilizadas como dados sobre o repertório comportamental de formas fósseis (Iwaniuk, *et al.*, 1999).

Quanto a interpretação do papel desempenhado por estruturas em espécies atuais, as relações dos organismos com os habitats ocupados merecem destaque pois a forma é indicativa do modo como os organismos levam suas vidas e utilizam tais habitats (Wainwright & Reilly, 1994).

Um organismo pode estar apto a desenvolver um tipo particular de estratégia de ocupação em um tipo particular de ambiente e dessa estratégia e ambiente depender. Se o ambiente altera-se lentamente no tempo geológico, isto significa que este é relativamente constante para as formas que o ocupam. Muitos organismos permanecem aptos, e modificam-se lentamente ou não. Embora um ambiente como um todo se modifique lentamente, em escala local, o habitat ocupado por uma população pode transformar-se mais rapidamente. Nesta situação, a expressão média dos caracteres pode tornar-se menos vantajosa. Os organismos que mais se afastam da média podem mostrar-se mais adequados para viver em ambientes modificados, desde que estes não estejam ocupados por competidores efetivos (Hildebrand, 1995). A plasticidade fenotípica pode limitar a distribuição de uma população ou, por outro lado, facilitar a coexistência de populações em comunidades locais (Ricklefs & Miles, 1994).

A morfologia funcional tanto enfoca as diferenças morfológicas entre as espécies ou gêneros como as variações intraespecíficas relacionadas à características relevantes do ambiente que incluam uma performance facilitadora aos requisitos necessários ao desempenho de um papel ecológico (Wainwright & Reilly, 1994).

Forma, função e as estratégias de utilização do habitat guardam estreita relação. Tanto as formas consideradas mais especializadas com estruturas apropriadas à realização de tarefas específicas, quanto as formas consideradas

menos especializadas que possuem versatilidade e pré-adaptações, atuam na manutenção das comunidades em que vivem, ou são impactadas por alterações ambientais. Essas alterações se refletem na abundância e diversidade dos organismos. Dessa forma, também se refletem em parâmetros mais abrangentes, que revelam as relações ecomorfológicas existentes dentro de uma comunidade (Ricklefs & Miles, 1994; Wainwright & Reilly, 1994).

2. MORFOLOGIA DO PÓS-CRÂNIO

2.1. Morfologia do pós-crânio e estratégias de ocupação do ambiente

O esqueleto dos mamíferos é suficientemente conservativo para evidenciar, com o seu padrão geral, suas amplas linhas filogenéticas (Oxnard, 1968). Adicionalmente, desempenha um papel funcional fundamental que deve permitir a satisfação das necessidades à sua sobrevivência e tem sido suficientemente plástico para responder às diferentes demandas dos habitats disponíveis e dos habitats ocupados (Oxnard, 1968; Smith & Savage, 1955). Por essa razão, espera-se que a forma armazene informações sobre as estruturas no estoque ancestral e informações sobre adaptações específicas que contribuam para a ocupação do ambiente (Smith & Savage, 1955). Baseada em tais premissas a análise ecomorfológica pode buscar as relações de estrutura e função com características relevantes do meio. Desta maneira, pode evidenciar o significado adaptativo do *design* morfológico e as relações entre estrutura e função na organização de comunidades em um cenário evolutivo (Losos & Miles, 1994).

A escápula dos mamíferos serve como um sítio para a fixação de diversos músculos e é vista como uma interface entre a musculatura e o esqueleto. A sua forma, parcialmente determinada pelo *stress* mecânico imposto pelo ambiente, deve refletir situações biomecânicas médias (Iwaniuk, *et al.*, 1999; Oxnard, 1968; Swiderski, 1993; Taylor & Siegel, 1995) relacionadas a diversos aspectos da locomoção (Davis, 1949; Iwaniuk, *et al.*, 1999; Oxnard, 1968).

O membro torácico apresenta uma grande diversidade em sua estrutura, o que é, em parte, devido às especializações muito marcadas de cada grupo em relação ao seu tipo de locomoção (Iwaniuk, *et al.*, 1999; Pirlot, 1976). O úmero apresenta diversas cristas para a inserção de musculatura (Schaller, *et al.*, 1999). Particularmente, os músculos da escápula se inserem em tuberosidades da região proximal do úmero (Pirlot, 1976; Thorington, *et al.*, 1997), bem como músculos, ligamentos e tendões se originam e se inserem em sua região distal onde muitas funções do membro anterior são controladas (Senturia, 1995). Dessa forma, diferentes formas para o membro torácico e úmero podem conter informações e representar um modo de discriminar diferenças no comportamento, incluindo o locomotor, entre as espécies (Iwaniuk, *et al.*, 1999).

Diferenças morfológicas são esperadas dadas as interações entre os sistemas músculo-esquelético e o *stress* imposto pelas condições ambientais, especialmente em relação às diferenças estruturais dos habitats utilizados. Espera-se igualmente que diferenças sejam encontradas em formas congênicas se estas apresentarem fortes relações entre habitats contrastantes estruturalmente.

2.2. Estrutura da cintura escapular e do úmero

O esqueleto apendicular dos vertebrados inclui os elementos da porção livre dos apêndices pares e as suas estruturas de suporte: a cintura peitoral, torácica ou escapular e a cintura pelviana. Tais estruturas de suporte que repousam no tronco, atuam como uma base estabilizadora para a movimentação dos apêndices e formam a interface através da qual o peso do corpo é transferido para os membros (Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985).

A cintura peitoral ou escapular inclui elementos de origem dérmica e elementos de origem endocondral (Hildebrand, 1995; Pirlot, 1976), ao contrário dos membros e da cintura pélvica que não apresenta elementos dermais (Walker & Lien, 1994). Os principais elementos dermais da cintura peitoral correspondem ao cleitro, à clavícula e à interclavícula, enquanto os principais elementos do endoesqueleto correspondem à escápula e ao coracóide (Hildebrand, 1995; Romer & Parsons, 1985; Walker & Lien, 1994). De forma geral, os ossos dermais oferecem resistência e auxiliam a fixação dos elementos da cintura ao corpo (Walker & Lien, 1994) e os elementos do endoesqueleto formam a base para a fixação da musculatura responsável pela movimentação do membro torácico (Romer & Parsons, 1985; Schaller, *et al.*, 1999).

Em alguns Osteichthyes (em alguns Actinopterygii primitivos) e em alguns Sarcopterygii é encontrado um conjunto de estruturas que podem ser utilizados como um modelo básico de cintura peitoral e membro torácico respectivamente, a partir do qual podem ser estudados as diversas modificações e modelos encontrados nos diferentes grupos de Tetrapoda. Isto é, em parte, devido a presença de um complemento de estruturas ósseas que se tornam mais

conspícuas, estão reduzidas ou são perdidas de acordo com o grupo em questão (Romer & Parsons, 1985; Walker & Lien, 1994). Esse modelo corresponde, para a cintura peitoral, a uma faixa vertical de ossos dermais que se estendem dorsoventralmente ao longo da margem da abertura das brânquias. O elemento mais proeminente é o cleitro. Abaixo deste aparece a clavícula curva e expandida ventralmente. Acima do cleitro, elementos adicionais ancoram a cintura dermal ao crânio. Posterior aos elementos dérmicos, aparecem a escápula e o coracóide de dimensões reduzidas e limitados à superfície interna da cintura (Hildebrand, 1995; Romer & Parsons, 1985; Walker & Lien, 1994).

Funcionalmente, os elementos do endoesqueleto assumem importância crucial nos Tetrapoda, se comparados aos elementos dermais. A escápula e o coracóide são expandidos e oferecem maior suporte para a inserção de musculatura. A área de inserção de musculatura acima da articulação com o úmero é conhecida como lâmina escapular e uma área similar abaixo é conhecida como lâmina coracóide ou coracóide anterior (Pirlot, 1976). Os elementos dérmicos ou aparecem situados na região anterior dos elementos do endoesqueleto, ou estão ausentes como, por exemplo, o cleitro nos amniotas atuais (Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985).

As modificações que ocorrem na cintura peitoral e membro torácico culminam, na maioria dos grupos, em uma estrutura reforçada que suporta a transferência do peso do corpo para o solo. Isso é compatível com a necessidade de suporte de membros de maior tamanho, com uma maior massa muscular, com uma movimentação do corpo onde os membros são movidos para frente e, após contato com o solo, com músculos retratores que atuam avançando o corpo em relação ao membro. É compatível também com uma maior flexibilidade do

apêndice dada pelas articulações entre os elementos do membro e destes com a cintura (Walker & Lien, 1994).

Dentre os mamíferos, os Monotremata (Prototheria) possuem um modelo de membro e cintura torácica bastante semelhante ao encontrado em alguns Therapsida. Apresentam clavícula e interclavícula pequenas na margem da escápula e do coracóide. A lâmina escapular é expandida acima da área de articulação com o úmero. Abaixo da articulação situa-se o coracóide (Jenkins & Weijs, 1979) ou coracóide posterior, coracóide anterior e centros distintos de ossificação (Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985; Walker & Lien, 1994).

Os marsupiais (Metatheria) e os placentários (Eutheria) apresentam maiores mudanças estruturais na cintura torácica (Jenkins & Weijs, 1979; Hildebrand, 1995). A clavícula é a única estrutura dérmica encontrada (Romer & Parsons, 1985) e, freqüentemente, ocorre nas formas mais generalizadas articulando-se ventralmente com o esterno (Romer & Parsons, 1985; Hildebrand, 1995). A cintura é principalmente constituída pela escápula. Apresenta uma face costal, voltada para as costelas e uma face lateral, onde está situada a espinha da escápula. Também apresenta a borda dorsal que corresponde ao limite da escápula voltada para a coluna vertebral, a borda cranial que corresponde ao limite da escápula superior à fossa supra-espinhal, a borda caudal que corresponde ao limite da escápula inferior à fossa infra-espinhal (Schaller, *et al.*, 1999) e o ângulo ventral onde está localizada a cavidade glenóide que é a região de articulação da escápula com a cabeça do úmero (Jenkins & Weijs, 1979; Schaller, *et al.*, 1999).

A espinha da escápula divide a face lateral da escápula em uma fossa supra-espinhal que é cranial à espinha e uma fossa infra-espinhal, caudal à

espinha (Schaller, *et al.*, 1999). A fossa supra-espinhal é somente encontrada em marsupiais e placentários e acomoda parte da musculatura do membro torácico (Hildebrand, 1995; Jenkins & Weijs, 1979; Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985). O extremo ventral da espinha é freqüentemente expandido e contínuo ao acrômio, que se articula com a clavícula quando ela está presente (Hildebrand, 1995; Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985; Schaller, *et al.*, 1999).

Entre a borda dorsal e as bordas cranial e caudal localizam-se os ângulos cranial e caudal respectivamente. A distância entre esses ângulos representa, normalmente, a região de maior amplitude da escápula próximo a margem dorsal. Entre a borda cranial e o ângulo ventral localiza-se a incisura da escápula, e a distância entre a incisura e a região articular é denominada colo. No ângulo ventral, além da cavidade glenóide localizam-se o tubérculo supraglenóide e o tubérculo infraglenóide (Schaller, *et al.*, 1999). A escápula conecta-se com o osso coracóide, reduzido a um pequeno processo localizado sobre o tubérculo supraglenóide (Jenkins & Weijs, 1979; Schaller, *et al.*, 1999).

A cintura do membro torácico é, então, formada por uma lâmina escapular situada dorsalmente, com a cavidade glenóide em sua superfície ventral (Jenkins & Weijs, 1979). Nesta articula-se o membro torácico, do qual o úmero é o elemento proximal e mais robusto (Feldhamer, *et al.*, 1999; Pirlot, 1976; Romer & Parsons, 1985; Schaller, *et al.*, 1999). Como outros ossos longos, apresenta uma região cilíndrica denominada diáfise, que contém a cavidade medular e, em cada uma das extremidades, apresenta um alargamento denominado epífise, que se articula com os ossos adjacentes (Hildebrand, 1995). Apresenta as seguintes faces: cranial, caudal, medial e lateral. A extremidade proximal da face cranial possui cristas, denominadas tubérculo maior (crânio-lateral) e tubérculo menor

(crânio-medial) (Hildebrand, 1995; Pirlot, 1976; Schaller, *et al.*, 1999). Na extremidade proximal da face caudal localiza-se a cabeça do úmero, uma estrutura relativamente grande e arredondada que se articula à cintura torácica através da cavidade glenóide (Pirlot, 1976; Schaller, *et al.*, 1999). Da articulação também participam o extremo ventral da espinha da escápula ou acrômio, o processo coracóide (Jenkins & Weijs, 1979; Pirlot, 1976) e a clavícula que, quando presente, auxilia a estabilizar o posicionamento do ombro na articulação (Thorington, *et al.*, 1997; Walker & Lien, 1994). Na extremidade distal, a estrutura do úmero, como um todo, é designada côndilo (Schaller, *et al.*, 1999), que corresponde à superfície sobre a qual o antebraço se articula (Pirlot, 1976; Hildebrand, 1995). No côndilo, localiza-se a tróclea que se articula com a incisura troclear da ulna, o epicôndilo medial que corresponde a uma protuberância do côndilo na face medial e o epicôndilo lateral que corresponde a uma protuberância do côndilo na face lateral do úmero. Na face lateral do úmero, também pode ser encontrada uma projeção óssea denominada tuberosidade deltóide que, quando é conspícua, ocupa cerca de sua metade proximal (Schaller, *et al.*, 1999).

2.3. Musculatura associada

Os músculos esqueléticos são utilizados para prover a energia mecânica para a movimentação durante a locomoção dos organismos (Schmidt-Nielsen, 1996). Dessa forma, estudos que associam a musculatura e o esqueleto são de grande importância na análise dos mecanismos locomotores e da performance física dos indivíduos, pois a contração ao longo das fibras musculares movimenta

estruturas ósseas e previne movimentos opondo-se à força da gravidade, da densidade do meio, ou à tração de outros músculos (Hildebrand, 1995; Schmidt-Nielsen, 1996).

Quanto aos tipos de ações musculares para o repertório locomotor, são chamados de flexores e adutores ou retratores os músculos que diminuem o ângulo entre ossos adjacentes e aproximam partes do corpo na direção do seu plano sagital; e extensores e abdutores ou protratores, os músculos que aumentam o ângulo entre ossos adjacentes e afastam partes do corpo de seu eixo. Os rotadores giram partes sobre seus longos eixos. Os que giram as palmas das mãos e plantas do pé para cima são os supinadores e os que giram estas partes para baixo são os pronadores (Hildebrand, 1995; Schaller, *et al.*, 1999).

Na contração muscular, a força ou tração, que é uma propriedade fundamental na análise dos sistemas ósteo-musculares, corresponde à força gerada por uma fibra do músculo vezes o número de fibras, e por essa razão é proporcional a área do músculo em secção transversal (Hildebrand, 1995; Schmidt-Nielsen, 1996).

No membro torácico, os músculos do ombro são, em sua maioria, planos em uma extremidade e afilados na outra, deste modo, adquirem a forma de um leque. Já a maioria dos músculos do braço é afilada e, conseqüentemente, fusiforme (Hildebrand, 1995). Embora a musculatura associada ao pós-crânio seja relativamente conservativa, há uma carência de estudos que abordem a miologia comparativa que incluam informações sobre a área ocupada pelos músculos e seus pontos de inserção que sirvam de parâmetro para uma abordagem ósteo-muscular em estudos de morfologia funcional em roedores.

Dois estudos são utilizados para comentários sucintos sobre os principais músculos envolvidos na movimentação da escápula e membro torácico na locomoção, concomitantemente com a descrição miológica presente na Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada (Schaller, *et al.*, 1999). Tais estudos abordam a miologia comparativa na ordem Rodentia e correspondem ao conduzido por Rinker (1954), que descreve um grande número de músculos (228), incluindo a musculatura do membro torácico nos gêneros *Sigmodon*, *Oryzomys*, *Neotoma* e *Peromyscus*, principalmente, e o estudo desenvolvido por Thorington e colaboradores (1997), que aborda a musculatura do membro anterior de 19 gêneros de esquilos da família Sciuridae.

Rinker (1954) acredita que as similaridades de correspondência muscular dentre os gêneros de uma mesma família são um resultado de hereditariedade e valida a comparação para a resolução de problemas de sistemática intergenérica. Adicionalmente, aponta que o sucesso de uma análise sobre as diferenças na musculatura em um contexto funcional deve envolver as relações de estrutura e função com base na preferência de habitats e restrições encontradas para as formas abordadas.

Thorington e colaboradores (1997) descrevem músculos do ombro, braço e antebraço com o objetivo de investigar características anatômicas de significado funcional e filogenético. Algumas diferenças musculares encontradas dentre os esquilos têm significado filogenético, sendo compartilhadas por gêneros mais relacionados. Entretanto, muitas diferenças sugerem uma variedade de mudanças funcionais.

De maneira geral, dentre os músculos associados à movimentação do membro torácico com origem ou inserção na escápula e úmero estão: 1) o

músculo trapézio que eleva e promove rotação da escápula. Este possui uma porção cervical e uma torácica e se inserem na espinha da escápula (Schaller, *et al.*, 1999; Thorington, *et al.*, 1997); 2) o músculo omotransverso que traciona cranialmente o ombro. Este se estende da parte ventral da espinha da escápula aos processos transversos das vértebras cervicais (Schaller, *et al.*, 1999); 3) o músculo rombóide que eleva a escápula. Este, freqüentemente, é dividido em rombóide do pescoço e do tórax (Schaller, *et al.*, 1999). Os músculos omotransverso e o rombóide inserem-se na margem dorsal da escápula (Hildebrand, 1995; Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 4) o músculo coracobraquial que estende e promove a adução da articulação do ombro, origina-se por um tendão no processo coracóide (Rinker, 1954), e se insere distalmente ao tubérculo menor (Schaller, *et al.*, 1999); 5) o músculo supra-espinhal que estende o ombro, origina-se da superfície cranial inteira da espinha da escápula e da fossa supra-espinhal e insere-se por um forte tendão na porção cranio-dorsal do tubérculo maior na região proximal do úmero (Hildebrand, 1995; Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 6) o músculo infra-espinhal que gira e abduz ou estende o braço e origina-se na superfície posterior da espinha da escápula e de sua fossa infra-espinhal inteira. Este cruza a parte lateral da articulação do ombro para se inserir em área rugosa do tubérculo maior do úmero, caudal e lateral à inserção do músculo supra-espinhal (Hildebrand, 1995; Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 7) o músculo deltóide que flexiona a articulação do ombro. Sua origem é dividida em uma parte na espinha escapular e uma parte clavo-acromial (Hildebrand, 1995; Schaller, *et al.*, 1999). A parte espinhal origina-se nos dois terços ventrais da espinha da escápula e das adjacências do músculo infra-espinhal (Rinker, 1954). Insere-se na tuberosidade deltóide do úmero (Hildebrand,

1995; Schaller, *et al.*, 1999); 8) o músculo redondo maior que flexiona a articulação do ombro. Origina-se na metade proximal da borda caudal da escápula (Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999) e se insere em crista na altura do tubérculo menor (Schaller, *et al.*, 1999); 9) o músculo redondo menor que flexiona a articulação do ombro. Se origina na borda caudal da escápula, ventral ao redondo maior, e se insere distalmente ao músculo infra-espinhal no tubérculo maior do úmero (Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 10) o músculo bíceps braquial que estende a articulação do ombro e flexiona a articulação do cotovelo. Parte origina-se do processo coracóide e parte origina-se no tubérculo supraglenóide. Avança distalmente inserindo-se em tuberosidade do rádio (Hildebrand, 1995; Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 11) o músculo tríceps braquial que estende a articulação do cotovelo. Parte origina-se próximo à borda caudal da cavidade glenóide e parte origina-se na região proximal do úmero, do tubérculo maior à metade superior da tuberosidade deltóide (Hildebrand, 1995; Rinker, 1954). Convergem e insere-se no processo olécrano na ulna (Schaller, *et al.*, 1999); 12) o músculo braquial que flexiona a articulação do cotovelo. Ocupa um sulco na região proximal do úmero, distal à cabeça do úmero, e se insere próximo ao bíceps na ulna (Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 13) o músculo ancôneo que estende a articulação do cotovelo. Se origina na superfície caudal do epicôndilo lateral do úmero e se insere lateralmente no olécrano da ulna (Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999); 14) o músculo pronador das articulações radioulnares se origina no epicôndilo medial do úmero (Hildebrand, 1995; Schaller, *et al.*, 1999) e se insere na face medial da superfície do terço médio do rádio (Rinker, 1954); e 15) o músculo supinador das articulações radioulnares tem origem no epicôndilo lateral do úmero (Hildebrand, 1995; Schaller, *et al.*,

1999) e se insere sobre a superfície proximal do rádio (Rinker, 1954; Schaller, *et al.*, 1999).

2.4. Variabilidade morfofuncional nas estratégias de ocupação dos habitats por mamíferos.

De um apêndice generalizado pentadáctilo e plantígrado com relação ao posicionamento das patas na locomoção, a variabilidade encontrada no apêndice torácico dos mamíferos é considerada ampla, a maior dentre os Tetrapoda (Pirlot, 1976) e, como dito anteriormente, relacionada à especializações para o desenvolvimento de atividades locomotoras acentuadamente distintas encontradas nos diversos grupos (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999; Pirlot, 1976).

Dentre os mamíferos não voadores, considerados de uma forma geral terrestres, muitos são cursores sem grandes especializações. Entretanto, alguns dependem da performance locomotora durante a corrida para escapar de predadores (DeBlase & Martin, 1981; Vaughan, 1985) ou para a captura de presas para a alimentação (Iwaniuk, *et al.*, 1999). Nesses casos, são encontradas modificações no esqueleto que aumentam a eficiência da estratégia locomotora (DeBlase & Martin, 1981; Vaughan, 1985), como as modificações que tendem a aumentar a velocidade de deslocamento (Smith & Savage, 1955), seja por aumento no comprimento do passo ou do número de passos por unidade de tempo (Hildebrand, 1995; Iwaniuk, *et al.*, 1999; Vaughan, 1985).

A maioria dos mamíferos considerados relativamente especializados para um modo de vida cursorial, apresenta uma postura ungulígrada ou digitígrada

onde os ossos metacárpicos e metatársicos não entram em contato com o solo durante a locomoção (DeBlase & Martin, 1981; Vaughan, 1985). A articulação com as falanges contribui para um membro mais alongado (Feldhamer, *et al.*, 1999), principalmente na região distal (Vaughan, 1985), o que aumenta o comprimento do passo devido ao aumento do comprimento dos membros (DeBlase & Martin, 1981). Cursores especializados, freqüentemente, exibem uma redução no número de dígitos que pode ser agrupada em dois modelos básicos: o que leva a um único dígito central como principal eixo do peso do corpo durante a locomoção; e o que o eixo principal do peso passa por entre um par de dígitos de tamanho aproximadamente similar (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999). As modificações mais profundas do membro pentadáctilo dos mamíferos terrestres são observadas em alguns Perissodactyla, como em membros da Família Equidae, onde os membros são muito alongados pelo grande desenvolvimento dos ossos metacárpicos e metatársicos (Vaughan, 1985), as falanges são elevadas e somente um casco queratinizado digital entra em contato com o solo na locomoção, o que representa uma redução da forma pentadáctila a uma forma monodáctila (Pirlot, 1976; DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999) que reduz o peso da porção distal dos membros (Vaughan, 1985; Feldhamer, *et al.*, 1999).

A porção proximal dos membros, mais curta, apresenta a maior porção da musculatura responsável pela locomoção. O rádio é freqüentemente fusionado à ulna (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999). Na cintura escapular, a perda ou redução da clavícula, muito contribui para a eficiência na locomoção. Aumenta o comprimento do passo, pois os movimentos antero-posteriores da escápula acompanham o deslocamento do membro torácico que funciona como

um todo. Outra vantagem de uma maior liberdade da escápula com relação ao esqueleto axial para os cursores é a diminuição do impacto gerado sobre o tronco quando as patas dianteiras tocam o solo. Parte do impacto é amortecido pela musculatura que fixa a escápula ao corpo, e não é transmitido diretamente da articulação do ombro ao esqueleto axial através da clavícula (Vaughan, 1985).

Nos Artiodactyla aparecem muitas modificações análogas as que ocorrem nos Perissodactyla (como, por exemplo, em Camelidae, Antilocapridae, Cervidae, Bovidae, Giraffidae) (Feldhamer, *et al.*, 1999), apesar de nem todos apresentarem uma estrutura muito reduzida para os dígitos (como, por exemplo, Suidae e Tayassuidae) (Pirlot, 1976). Os ossos metacárpicos e metatársicos são alongados, o número e ou tamanho dos ossos carpianos e falanges é reduzido, a ulna freqüentemente é fusionada ao rádio, o que está relacionado à restrição dos movimentos ao plano antero-posterior (Feldhamer, *et al.*, 1999), a clavícula raramente está presente, o que confere maior mobilidade antero-posterior da escápula que se movimenta junto com o membro como um todo (Vaughan, 1985).

Em muitos cursores digitígrados, como carnívoros, a perda ou redução da clavícula e a maior liberdade da escápula e da articulação do ombro, além de contribuir para o aumento no comprimento do passo (DeBlase & Martin, 1981; Vaughan, 1985), torna o membro capaz de mover-se em vários planos, como, por exemplo, nos Felidae (DeBlase & Martin, 1981; Iwaniuk, *et al.*, 1999; Vaughan, 1985). Os membros torácicos são fortemente constituídos e capazes de supinação (Vaughan, 1985). A força muscular combinada com a liberdade de movimentos permite grande agilidade e permite que o membro torácico auxilie a captura de presas para a alimentação (DeBlase & Martin, 1981; Iwaniuk, *et al.*, 1999). A maior liberdade da articulação da escápula também minimiza o impacto

no tronco durante o galope, o que é provido na maioria dos cursores (Vaughan, 1985).

Substancial aumento no comprimento do passo em mamíferos cursores de pequeno a moderado tamanho é obtido por uma maior flexão e extensão da coluna vertebral, que se estende quando as patas dianteiras são movidas para frente e as patas traseiras impelidas contra o solo, e flexiona quando as patas traseiras são conduzidas para frente (Hildebrand; 1995; Vaughan, 1985). Dentre os mamíferos de médio porte este mecanismo é encontrado, por exemplo, em guepardos, considerado o mamífero mais rápido dentre os atuais em curtas distâncias (Vaughan, 1985), e permite que as patas traseiras sejam dispostas na frente das patas dianteiras quando o animal está em amplo galope (DeBlase & Martin, 1981).

Em associação às modificações do esqueleto é observada, em muitos cursores, uma maior proximidade nas áreas de inserção de musculatura das articulações. Isto confere vantagem mecânica, pois quanto mais próxima a inserção da musculatura da articulação, menor é o encurtamento necessário para gerar maior amplitude de movimento e maior é a velocidade do passo (Feldhamer, *et al.*, 1999; Hildebrand, 1995; Vaughan, 1985).

Outro tipo de estratégia desenvolvida por mamíferos considerados parcialmente terrestres foi a ocupação do ambiente arbóreo e arbustivo da vegetação. A locomoção no estrato arbóreo e arbustivo é realizada de variados modos por diferentes formas de mamíferos, incluindo muitos primatas, preguiças, roedores dentre outros, e estende-se de uma corrida acima do solo, no estrato arbóreo-arbustivo encontrada em algumas formas pouco especializadas às formas variadamente especializadas a realizar movimentos verticais (Feldhamer,

et al., 1999). Os mamíferos escansoriais como, por exemplo, esquilos, apresentam uma estrutura considerada generalizada, isto é, basicamente terrestre. Entretanto, tais formas apresentam, por exemplo, unhas longas e afiadas, e uma cauda longa, pilosa e leve que permite que eles se locomovam com agilidade em superfícies verticais, a cauda auxiliando principalmente no equilíbrio (DeBlase & Martin, 1981). Outros pequenos roedores ocupam o estrato arbóreo e arbustivo utilizando suas unhas e uma cauda longa fundamental para o equilíbrio (Feldhamer, *et al.*, 1999). Os mamíferos considerados arborícolas, como muitos primatas e marsupiais, locomovem-se agarrando ramos de árvores e arbustos com a utilização de modificações do esqueleto pós-cranial como a presença de um polegar oponível, a presença de uma cauda preênsil, ou ambos (DeBlase & Martin, 1981). Em alguns primatas a cauda preênsil é utilizada como um apêndice adicional para agarrar os galhos durante a locomoção (Feldhamer, *et al.*, 1999). A braquiação é outra estratégia locomotora apresentada por primatas arborícolas, como o gibão. Na braquiação o animal progride por um movimento pendular de galho em galho utilizando os membros torácicos e as mãos, ambos muito alongados (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999). O tórax é amplo, a escápula de grandes dimensões na margem dorsal (conferindo vantagem em maior área de inserção de musculatura), os membros torácicos são mais longos que os pelvianos (Vaughan, 1985), o processo olécrano da ulna é muito pequeno o que permite maior extensão do braço e suporte para o peso do corpo, o polegar freqüentemente é reduzido ou ausente (DeBlase & Martin, 1981).

Nos movimentos lentos das preguiças, a locomoção é considerada um caminhar que envolve os quatro membros que apresentam unhas fortes e recurvadas, e membros anteriores muito alongados (DeBlase & Martin, 1981).

Um outro mecanismo de ocupação do estrato arbóreo da vegetação envolve em seu repertório um tipo de estratégia de locomoção pouco comum dentre os mamíferos que corresponde ao planar (DeBlase & Martin, 1981). Esta estratégia evoluiu independentemente em ordens como Rodentia (alguns membros da família Sciuridae conhecidos como esquilos planadores), marsupiais da ordem Diprotodontia, Família Acrobatidae, e Dermoptera (Cynocephalidae) (Feldhamer, *et al.*, 1999; Vaughan, 1985). Nos esquilos o planar está relacionado à presença de uma superfície constituída por amplas dobras de pele que se estendem entre os membros torácicos e pelvianos. Em Dermoptera a membrana é mais ampla e, além dos membros, estende-se do pescoço até a extremidade dos membros torácicos e das patas traseiras ao extremo da cauda (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999; Vaughan, 1985). Quando não estão planando, os esquilos movem-se nas árvores por locomoção escansorial, entretanto as formas planadoras de Dermoptera movem-se utilizando garras afiada e curvadas presentes nos cinco dígitos para agarrar-se nos galhos (Vaughan, 1985). As garras presentes em todos os dígitos possibilitam um lento deslocamento (DeBlase & Martin, 1981).

Como é observado em outras estratégias de ocupação do ambiente terrestre, várias modificações no esqueleto pós-cranial são encontradas em mamíferos que utilizam parcialmente o ambiente aquático. As modificações encontradas estão relacionadas ao tempo e as atividades desenvolvidas na água. Em mamíferos considerados semi-aquáticos, como, por exemplo, lontras (Mustelidae), ornitorrincos (Ornithorhynchidae) e diversos roedores, as modificações no pós-crânio correspondem às membranas interdigitais e franjas densas de pêlos na margem das patas que aumentam a superfície para a

propulsão na água, o corpo que tende ao formato fusiforme, a uma cauda larga e sem mudança abrupta em seu contato com o corpo e freqüentemente achatada ou apresentando uma quilha constituída de pêlos em sua superfície inferior que auxilia na propulsão, na manobrabilidade ou em ambas. Em mamíferos aquáticos, como focas, leões marinhos e morsas (Phocidae, Otariidae e Odobenidae) que desenvolvem a grande maioria de suas atividades na água, as modificações do pós-crânio são mais drásticas e envolvem modificações dos membros torácicos em nadadeiras que podem ser rotacionadas para baixo do corpo e utilizadas para a locomoção na terra. Os membros pelvianos podem ser utilizados na locomoção terrestre em Otariidae e Odobenidae, mas em Phocidae são rotacionados para trás e não são utilizadas na terra (DeBlase & Martin, 1981; Vaughan, 1985).

O hábito de cavar faz parte do repertório locomotor de muitos mamíferos em menor ou maior escala de acordo com a espécie. Quando este hábito é freqüente e torna-se proeminente dentro do repertório locomotor, passa a ser considerado uma estratégia de ocupação do ambiente terrestre que pode estender-se de uma forma semifossorial a uma forma fossorial. São consideradas formas semifossoriais em diversos graus os mamíferos que cavam para obter alimento ou abrigo mas realizam muitas de suas atividades na superfície do solo, como muitos roedores, e, principalmente os membros de Geomyidae e tatus (Dasypodidae) que cavam principalmente com as patas dianteiras (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999) e, em Muridae (Wilson & Reeder, 1993), membros de Rhizomyinae e Spalacinae (Musser & Carleton, 1993) que cavam principalmente com os dentes. Os amplamente fossoriais passam a maior parte de suas vidas no subsolo e nele desenvolvem suas atividades, como os ratos

toupeira (Bathyergidae), que utilizam uma combinação de estratégias para cavar (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999).

De forma geral, a maioria dos mamíferos em que o ato de cavar é importante em seu repertório locomotor, utilizam os membros torácicos que são auxiliados pelos pelvianos (Feldhamer, *et al.*, 1999). Nestes, os membros são curtos e os segmentos têm aproximadamente o mesmo comprimento (Vaughan, 1985). O membro como um todo pode estar adaptado para escavar, as patas dianteiras são bastante alargadas, como também as unhas (Pirlot, 1976; DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999). O úmero é robusto e apresenta uma torção mais acentuada nos animais que utilizam seus membros como um todo na progressão subterrânea (Pirlot, 1976). Nesses a cauda é freqüentemente curta, bem como o pescoço (DeBlase & Martin, 1981). Adicionalmente, nas formas amplamente fossoriais, o corpo é compacto, a cauda freqüentemente rudimentar, os olhos reduzidos com concomitante redução da visão, a região facial rica em vibrissas, o focinho expandido e rico em receptores táteis, e os membros torácicos, incluindo as patas, e cintura escapular são largas e fortemente ossificadas, aptas à associação de musculatura grande e poderosa (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999).

2.5. Breve avaliação de análises morfofuncionais no pós-crânio em mamíferos.

Para vários grupos de mamíferos não-voadores, há uma variada gama de estratégias de ocupação de habitats (Eisenberg, 1981; Hershkovitz, 1962; Smith & Savage, 1955). Essas variam desde formas aquáticas ou semi-aquáticas,

fossoriais, formas terrestres, que podem ser essencialmente terrestres, a formas essencialmente arborícolas (Alho, 1993; Eisenberg & Redford, 1982; O'Connell, 1982). Tais diferenças são manifestadas normalmente na morfologia geral ou em componentes do esqueleto associados a esses tipos particulares de comportamento (Smith & Savage, 1955; Taylor & Siegel, 1995). O comprimento e a forma da cauda e a morfologia das patas traseiras, por exemplo, têm sido habitualmente relacionadas às diferentes estratégias de uso dos habitats.

As longas caudas preênsais foram estudadas em um grande número de primatas, carnívoros, edentados, roedores e marsupiais, e relacionadas à utilização do ambiente arbóreo (Oxnard, 1968). Caudas e pés posteriores relativamente longos têm sido relacionados com o hábito semi-aquático de alguns roedores e marsupiais (Stein, 1988).

A razão entre o braço de ação e o de resistência do músculo redondo maior foi avaliada em eqüinos (*Equus*) e edentados (*Dasypus*) e relacionada respectivamente à cursorialidade quando baixa e à fossorialidade quando alta (Smith & Savage, 1955). Uma escápula relativamente estreita foi relacionada ao hábito cursorial, enquanto uma escápula ampla no sentido crânio-caudal, com processo coracóide pouco conspicuo a partir da margem cranial, foi observada em formas parcialmente aquáticas (*Lutra* e *Phoca*, por exemplo) e fossoriais (*Myrmecophaga* e *Dasypus*). Em formas fossoriais o processo acrômio é acentuadamente longo e o úmero é curto e robusto (Smith & Savage, 1955).

A presença de uma fossa acessória, caudal à fossa infra-espinhal da escápula, e seu grau de desenvolvimento foi estudada em carnívoros e relacionada ao tamanho do animal. Esta fossa acomoda musculatura que atua na mecânica da sustentação da articulação e resiste às forças de deslocamento

geradas no membro torácico, sendo conspícua em Ursidae, onde auxilia os movimentos verticais de subida, e reduzida em Procyonidae. A fossa está ausente em Canidae e Felidae que apresentam uma mecânica associada à cursorialidade. Adicionalmente, condições morfológicas análogas foram observadas em Xenarthra (Myrmecophagidae e Dasypodidae) e associadas às demandas mecânicas do hábito de cavar (Davis, 1949).

Características como a forma em "leque" da escápula, o comprimento relativamente longo do úmero e a robusticidade do membro torácico foram relacionadas à frequência da locomoção arbórea no repertório locomotor em carnívoros (Iwaniuk, *et al.*, 1999).

Relações entre a forma escapular e o comportamento locomotor têm sido também bem documentadas para numerosas espécies de primatas (Oxnard, 1968; Shea, 1986; Takahashi, 1990), sugerindo que similaridades na estrutura e arranjos equivalentes da musculatura são encontrados dentro de grupos onde existem funções similares dos ombros na locomoção. A forma da escápula em mamíferos distantemente relacionados é um exemplo de plasticidade estrutural dentro da evolução do grupo com, por exemplo, a ocorrência de adaptações paralelas em resposta às demandas funcionais do ambiente arbóreo em formas distantemente relacionadas (Oxnard, 1968).

Informações sobre a morfologia funcional escapular e relações com o uso do habitat para formas menores, tais como roedores, permanecem escassas. Dentre os poucos estudos conhecidos (Lehmann, 1963; Swiderski, 1993; Taylor & Siegel, 1995), nenhum aborda congregações de roedores sigmodontíneos do Cerrado brasileiro. Lehmann (1963) investigou a ocorrência de similaridades convergentes na morfologia da escápula e patas dianteiras que refletiam

adaptações ao hábito fossorial em representantes de grupos de roedores relativamente mais distanciados. Swiderski (1993) estudou um grupo de esquilos da América do Norte - proximamente aparentados, mas com comportamentos locomotores bem distintos - para avaliar se a escápula inteira poderia funcionar como uma grande unidade, ou as várias áreas de inserção muscular poderiam funcionar como muitas unidades pequenas. Taylor & Siegel (1995) investigaram a variação da morfologia escapular de duas espécies congênicas de roedores (gênero *Peromyscus* - Muridae) que apresentam diferenças na utilização de habitats arbóreos e no repertório locomotor total.

Os roedores possuem um membro anterior considerado generalizado, se comparado com o de algumas outras ordens de mamíferos (Pirlot, 1976; Vaughan, 1985). O coracóide posterior é reduzido a um processo sobre a escápula, ao lado da cavidade glenóide. A clavícula normalmente está presente e ajuda a estabilizar o posicionamento da articulação do ombro (Walker & Lien, 1994; Thorington, *et al.*, 1997).

Dados disponíveis para gêneros de pequenos mamíferos evidenciam diferenças de comportamento em relação ao uso dos habitats e variações no comportamento são comuns até em formas congênicas (Alho & Villela, 1984).

A variabilidade morfológica da escápula (Lehmann, 1963; Swiderski, 1993; Taylor & Siegel, 1995) e do úmero (Ventura, 1992; Biknevicius, 1993; Price, 1993) é reconhecida para roedores, entretanto o significado dessas variações ainda não está claro.

3. MAMÍFEROS ESTUDADOS

3.1. Características gerais dos roedores

Os roedores constituem uma ordem extremamente diversa (Feldhamer, *et al.*, 1999). Compreendem, aproximadamente, 29 famílias (Nowak, 1991; Wilson & Reeder, 1993), 443 gêneros e 2021 espécies (Wilson & Reeder, 1993), representando mais de 43% das espécies da classe Mammalia (Feldhamer, *et al.*, 1999).

Os caracteres crânio-dentais são freqüentemente utilizados em sua classificação. Dentre esses, um consistente caráter diagnóstico é a presença de um único par de dentes incisivos na mandíbula e maxila (De Blase & Martin, 1981). Esses são hipertrofiados (Carleton, 1984), de crescimento contínuo e mantêm a extremidade afiada pelo uso, que provoca desgaste diferencial sobre o esmalte, presente somente na superfície anterior, e sobre a dentina, que se desgasta mais rapidamente (DeBlase & Martin, 1981; Carleton, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999; Nowak, 1991; Vaughan, 1985; Wahlert, 1985b).

Outros caracteres são compartilhados pelos membros da ordem e têm importância em sua distinção. Dentre esses, a sínfise mandibular possibilita que em muitas espécies a musculatura mandibular puxe as margens dos ramos mandibulares e separe os extremos dos incisivos (Carleton, 1984; DeBlase & Martin, 1981; Nowak, 1991; Vaughan, 1985); os nasais são conspícuos; o forâmen incisivo sempre distinto (Carleton, 1984); nos dentes molariformes um mesolofo (ido) pode estar presente (formas pentalofoodontes) ou ausente (formas tetralofoodontes) (Carleton, 1984; Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985);

uma dobra de pele está presente entre os incisivos e o resto da boca separando a atividade dos dentes incisivos e molariformes (Carleton, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999); as clavículas usualmente estão presentes (Carleton, 1984); o rádio e a ulna são separados; o ombro permite livre movimentação do membro anterior; as patas dianteiras têm cinco dígitos, embora o polegar possa ser vestigial ou ausente (Nowak, 1991); os dígitos das patas traseiras variam, em número, de três a cinco; o estômago pode ser de simples a um órgão complexo, compartimentado (Carleton, 1984; Nowak, 1991); uma vesícula biliar está presente; os hemisférios cerebrais são relativamente simples (Carleton, 1984); os machos apresentam um báculo (Carleton, 1984; Sarich, 1985), um complexo sistema de glândulas reprodutivas acessórias e os testículos podem ser abdominais, inguinais ou ocupar o escroto (Carleton, 1984), o que pode ocorrer somente durante a época da reprodução (Feldhamer, *et al.*, 1999).

A maioria dos roedores é de tamanho pequeno, correspondendo às formas que possuem até 100 gramas (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*, 1999). Entretanto, há espécies grandes como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), maior roedor conhecido, que pode chegar a pesar 90 kg (Mones, 1973).

Com relação à distribuição e aos habitats ocupados, os roedores representam um grupo espetacularmente bem sucedido. Sua distribuição é quase cosmopolita, exceto em algumas ilhas do Ártico e oceânicas, Nova Zelândia e Antártica (Carleton, 1984; DeBlase & Martin, 1981; Nowak, 1991; Feldhamer, *et al.*, 1999).

O grupo em geral explora variada gama de recursos alimentares como frutos e sementes (Marinho-Filho & Guimarães, 2001) e atinge, frequentemente, altas densidades populacionais, sendo importantes nos ambientes que ocupam

(Vaughan, 1985). Os roedores têm passado por pouca especialização do pós-crânio, entretanto ocupam um grande espectro de habitats e apresentam ampla extensão de adaptações locomotoras (Feldhamer, *et al.*, 1999; Vaughan, 1985). Dentre as formas terrestres, algumas são cursoriais e algumas são saltadores especializados. Alguns estão aptos a um modo de vida de semifossorial a fossorial. O ambiente arbóreo é ocupado por formas consideradas de semi-arborícolas a amplamente arborícolas, sendo algumas capazes de escalar. Há ainda formas semi-aquáticas, que utilizam parcialmente o ambiente aquático (DeBlase & Martin, 1981; Nowak, 1991).

Com relação à sistemática do grupo, de todas as ordens de mamíferos, os roedores são os mais inadequadamente compreendidos taxonomicamente (Vaughan, 1985; Wood, 1955 e 1985). Apesar de apresentarem um *design* básico, são complexos com respeito à sua diversidade morfológica que inclui os graus de parentesco e o paralelismo de características (Wood, 1985) influenciado por condições particulares do ambiente (Wahlert, 1985b). Devido a essa complexidade, o desacordo sobre a sistemática do grupo tem sido a regra (Feldhamer, *et al.* 1999; Flynn, *et al.*, 1985; Vaughan, 1985; Wood, 1985).

Tradicionalmente tentativas de formalização de agrupamentos subordinais têm sido feitas com base na musculatura mandibular e estruturas associadas do crânio, como a variabilidade da origem dos ramos do músculo masseter e a variabilidade do forâmen infraorbital e do arco zigomático associada à passagem desses ramos para a inserção na mandíbula (Wahlert, 1985b). Com base nestas características, os roedores têm sido agrupados em três subordens: Hystricomorpha (roedores como o porco-espinho, cutias, preás, capivara), Sciuromorpha (esquilos) e Myomorpha (roedores mais generalizados) (Flynn, *et*

al., 1985; Wahlert, 1985a; 1985b; Wood, 1985). Entretanto, os caracteres da musculatura mandibular e forâmen infraorbital não têm sido suficientes para a alocação de todas as formas a um desses grupos (Feldhamer, *et al.*, 1999), o que ocorre principalmente em Sciuromorpha. Estes exibem ampla diversidade morfológica para o canal infraorbital e a condição do masseter lateral também está presente nos roedores Myomorpha (Wahlert, 1985b).

Concomitantemente, há uma crescente inclinação a favor de uma divisão em duas subordens: Hystricognathi e Sciurognathi (Carleton, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999; Nowak, 1991; Sarich, 1985; Wilson & Reeder, 1993; Wood, 1985). Estes termos são referentes à condição do processo angular da mandíbula. Na condição Hystricognathi, o processo angular é expandido lateralmente e posteriormente no ramus mandibular a partir de um plano que passa através do alvéolo dos incisivos e pode chegar a formar uma dobra. Na condição Sciurognathi, o processo angular origina-se ventral ou no plano do alvéolo dos incisivos (Carleton, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999; Wood, 1985). Neste contexto, Sciurognathi agrupa as famílias de Sciuromorpha em uma nova estrutura onde algumas formas estão mais relacionadas que outras (Nowak, 1991), como as famílias Geomyidae, Heteromyidae e os taxa conhecidos como Myomorpha (Carleton, 1984; Flynn, *et al.*, 1999; Nowak, 1991; Wahlert, 1985b), entre os quais está a família Muridae onde alguns gêneros da América do Sul são abordados nesse estudo. Caracteres do crânio, pós-crânio e internos são compartilhados por Geomyidae e Muridae, sugerindo uma relação entre os dois grupos. Os Sciurognathi, entre outras famílias, incluem os Anomaluridae, os Ctenodactylidae e Pedetidae (Carleton, 1984; Wilson & Reeder, 1993; Wood, 1985) que

apresentam a condição Hystricomorpha para o masseter e Sciurognathi para o processo angular da mandíbula (Feldhamer, *et al.*, 1999; Wood, 1985).

Com relação aos Hystricognathi, possivelmente formam um grupo monofilético quando comparados aos demais roedores (Sarich, 1985).

3.2. Considerações sobre os Muridae e os Sigmodontinae

A família Muridae (*sensu* Carleton & Musser, 1984; Musser & Carleton, 1993) corresponde ao mais diverso grupo de roedores (Catzefflis, *et al.*, 1992), em número de espécies (Nowak, 1991) e variabilidade morfológica (Feldhamer, *et al.*, 1999). Compreende, aproximadamente, 281 gêneros e 1326 espécies (Feldhamer, *et al.*, 1999; Musser & Carleton, 1993; Wilson & Reeder, 1993), representando mais de 27% dos mamíferos atuais (Catzefflis *et al.*, 1992; Feldhamer, *et al.*, 1999).

Uma combinação de caracteres, principalmente crânio-dentais, são utilizados como diagnósticos para os integrantes de Muridae (Carleton, 1984; Musser & Carleton, 1993). Entretanto muitos caracteres apresentam grande variabilidade nos diversos grupos que a compõem (Carleton & Musser, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999; Flynn, *et al.*, 1985). Dentre esses, o forâmen infraorbital é superior à placa zigomática, amplo dorsalmente para a passagem de musculatura e estreito ventralmente para transmissão neurovascular (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985); a raiz maxilar do arco zigomático forma uma placa para inserção de musculatura; o jugal é reduzido; os frontais são constrictos, não apresentam processo pós-orbital; o interparietal está presente e geralmente é conspicuo; a maioria das espécies apresenta um único par de forâmenes palatinos posteriores;

o canal do aliesfenóide está presente, entretanto é pequeno; o processo angular da mandíbula é reto ou desviado lateralmente; a inserção do masseter medial e lateral estão associadas às cristas convergentes superior e inferior do dentário; o alvéolo do incisivo inferior pode projetar-se e formar uma cápsula; o processo coronóide geralmente é distinto (Carleton & Musser, 1984); a fórmula dental freqüentemente é $1/1, 0/0, 0/0, 3/3 \times 2 = 16$ (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985) ou mais reduzida; os molares são enraizados ou não e de estrutura muito variável (Carleton & Musser, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999; Nowak, 1991); as quatro cúspides principais são, geralmente, interconectadas por muros longitudinais (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985), que podem estar ausentes em formas derivadas (Carleton & Musser, 1984); e o primeiro molar é caracterizado pela presença do anterocone (ideo) (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985). Alguns caracteres do pós-crânio incluem a presença de um espinho neural hipertrofiado sobre a segunda vértebra torácica na maioria das formas; as clavículas que estão presentes e bem desenvolvidas na maioria dos grupos; a fíbula é reduzida e fusionada à tíbia distalmente; e a artéria carótida interna está presente (Carleton & Musser, 1984).

Os Muridae diferem substancialmente na forma. As dimensões se estendem de menos de 100 mm em *Baiomys* a 800 mm ou mais em *Cricetomys* (Nowak, 1991).

Com relação à sua distribuição, com exceção da Antártica, de certas ilhas oceânicas (Feldhamer, *et al.*, 1999) e do ártico, partes do oeste da Índia e Nova Zelândia, estão amplamente distribuídos pela terra (Carleton & Musser, 1984; Nowak, 1991). Algumas espécies têm sido introduzidas pelo homem em áreas onde originalmente estavam ausentes (DeBlase & Martin, 1981; Feldhamer, *et al.*,

1999; Nowak, 1991), principalmente em ilhas (Feldhamer, *et al.*, 1999; Nowak, 1991).

A extensão geológica do registro fóssil para essa família é do início do Oligoceno ao Recente na América do Norte, do Plioceno ao Recente na América do Sul (Carleton & Musser, 1984; Nowak, 1991), do fim do Eoceno ao Recente na Europa e Ásia, do início do Mioceno ao Recente na África (Carleton & Musser, 1984), do Pleistoceno ao Recente em Madagascar (Nowak, 1991) e do início do Plioceno ao Recente na Austrália e Nova Guiné (Carleton & Musser, 1984).

Os grupos incluídos nesta família, as relações filogenéticas entre os mesmos e as relações com outras famílias é motivo de controvérsia (Carleton, 1984; Carleton & Musser, 1984; Catzefflis, *et al.*, 1992; Catzefflis, *et al.*, 1993; Flynn, *et al.*, 1985; Reig, 1980 e 1984; Sarich, 1985; Stepan, 1995) e indica a necessidade de estudos futuros que acrescentem dados, auxiliem na resolução dos problemas taxonômicos (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985; Musser & Carleton, 1993; Nowak, 1991; Catzefflis, *et al.*, 1992) e estabeleçam sinapomorfias corroboradas em outras áreas além da clássica morfologia craniana ou dentária, tipos de caracteres onde há muito paralelismo e convergência (Catzefflis, *et al.*, 1992; Feldhamer, *et al.*, 1999; Wood, 1985).

O grupo correspondem a 17 subfamílias alocadas à família Muridae (Wilson & Reeder, 1993; Musser & Carleton, 1993). Tais grupos correspondem a poucas subfamílias com muitos gêneros e ampla distribuição geográfica (Nowak, 1991; Catzefflis, *et al.*, 1992) como os Murinae (122 gêneros e 529 espécies), Sigmodontinae (79 gêneros e 423 espécies), Arvicolinae (26 gêneros e 143 espécies) e Gerbilinae (14 gêneros e 110 espécies) (Musser & Carleton, 1993; Feldhamer, *et al.*, 1999), e muitos taxa com poucos gêneros e espécies (Nowak,

1991; Catzefflis, *et al.*, 1992). Muitos desses grupos carecem de novos dados para a formalização de agrupamentos taxonômicos (Carleton & Musser, 1993) ou, em arranjos taxonômicos alternativos carecem de reconhecimento formal, pois tem sido sugerido para grupos de roedores como os que ocorrem nas Américas (Sigmodontinae) uma separação de Muridae e a alocação em uma família distinta, Cricetidae (Baskin, 1978; Catzefflis, *et al.*, 1993; Flynn, *et al.*, 1985; Reig, 1980 e 1984; Sarich, 1985; Steppan, 1995; Tribe, 1996).

Os Sigmodontinae agrupam os roedores murídeos das regiões Neártica e Neotropical (Carleton & Musser, 1984; Feldhamer, *et al.*, 1999). Considerando as formas que habitam as Américas do Sul, Central e do Norte, representam aproximadamente 423 espécies e 79 gêneros (Musser & Carleton, 1993; Wilson & Reeder, 1993). Dessas espécies, 286 ocupam o território sul-americano e a América Central e por volta de 235 são endêmicas da América do Sul (Reig, 1984).

Muitos caracteres encontrados nos sigmodontíneos se assemelham aos encontrados nos cricetídeos de uma forma geral (Carleton & Musser, 1984), principalmente os caracteres relativos à morfologia dos dentes molariformes (Reig, 1980; Steppan, 1995) tais como uma conexão anterior entre o protoconídeo e o metaconídeo no primeiro molar inferior (Flynn, *et al.*, 1985). Dentre os caracteres encontrados nos Sigmodontinae, os dentes molariformes não são de crescimento contínuo (Carleton & Musser, 1984); os superiores apresentam três raízes e os inferiores duas, com a presença de raízes acessórias (Baskin, 1978; Carleton & Musser, 1984) que pode elevar esse número para quatro e três ou quatro raízes nas formas predominantemente neotropicais (Baskin, 1978); as cúspides são posicionadas bisserialmente e alternadamente ou em oposição, e

muros (ideos) longitudinais estão presentes (Carleton & Musser, 1984; Flynn, *et al.*, 1985); o padrão de coroa é geralmente cuspidado e o terceiro dente molariforme geralmente é menor do que o segundo (Carleton & Musser, 1984).

Os Sigmodontinae são em sua maioria sul-americanos, onde apresentam grande diversidade, ampla distribuição e elevado grau de endemismo. Representam 22% das espécies de mamíferos e 55% da fauna de roedores que habita atualmente o continente (Reig, 1984). Apesar dessa diversidade, ampla distribuição e endemismo, sua presença no registro fóssil na América do Sul é conhecida somente a partir do Plioceno inferior (Reig, 1984).

Os gêneros considerados predominantemente sul-americanos têm sido agrupados em sete ou oito tribos: Oryzomyini, Akodontini, Phyllotini, Ichthyomyini, Scapteromyini, Sigmodontini, Wiedomyini, e os Sigmodontinae *incertae sedis* *Zygodontomys*, *Rhagomys*, *Punomys* e *Abrawayaomys* (Reig, 1984). Nos oryzomyini, algumas vezes, são incluídos os gêneros *Holochilus* e o *incertae sedis* *Zygodontomys* e excluídos *Thomasomys*, *Rhipidomys* e *Chilomys* com a criação do grupo supragenérico Thomasomyine (Steppan, 1995).

Com relação à sistemática o tema tem sido motivo de debate, pois Reig (1984) indicou a conveniência de aderir a uma proposta antiga de Simpson (1945), na qual os gêneros das Américas seriam reunidos em uma família sob a designação de Cricetidae e diferenciados dos Muridae (Eurásia), com os quais comporiam a superfamília Muroidea (Reig, 1984). Alternativamente, Hershkovitz (1962) e mais recentemente Carleton e Musser (1984, 1995), consideraram as diferenças entre esses grupos insuficientes para justificar a separação em duas famílias (Nowak, 1991; Steppan, 1995; Tribe, 1996; Wilson & Reeder, 1993). Entretanto há um consenso na distinção dos murídeos do velho e novo mundo em subfamílias de

Muridae, sob as denominações de Murinae e Sigmodontinae respectivamente (Reig, 1984; Nowak, 1991).

Quanto aos Sigmodontinae, outro motivo de controvérsia é se os gêneros norte e sul-americanos constituem uma unidade ou se é possível distingui-los como duas unidades filogenéticas distintas (Catzefflis, *et al.*, 1992; Steppan, 1995). Rinker (1954) elucidou padrões musculares distintos entre *Sigmodon-Oryzomys* (sul-americanos) e *Neotoma-Peromyscus* (norte-americanos). A estrutura bacular e das glândulas acessórias, com um padrão complexo para os gêneros sul-americanos e simples para os norte-americanos, a morfologia do estômago, a microestrutura dos pêlos, a parasitologia e a biogeografia foi elucidada em diversos estudos indicando uma separação dos gêneros norte e sul-americanos (Steppan, 1995; Tribe, 1996). Essas dicotomias culminaram em um reconhecimento formal proposto por Hershkovitz em 1966 e 1972, que distinguiu em nível tribal os Sigmodontinae norte e sul-americanos sob as denominações Peromiscini e Sigmodontini, respectivamente (Reig, 1984). Posteriormente, Reig (1980; 1984) propôs que os gêneros norte-americanos representam um grupo sistemático distinto dos gêneros predominantemente sul-americanos, e defendeu a modificação dos nomes tribais para subfamílias, com as designações Neotominae aplicada aos norte-americanos, e Sigmodontinae aplicada ao grupo predominantemente sul-americano. Essa proposta foi averiguada por Carleton em 1980, que indicou ser prematura tal divisão, mas foi corroborada por dados sobre fósseis e ectoparasitas e, considerada por Steppan em 1995, que em análise cladística e construção de hipótese filogenética para os sigmodontíneos, considera a subfamília limitada às espécies de pênis complexo e predominantemente neotropicais de acordo com a taxonomia de Reig (1980) e

cenário evolutivo de Herskovitz (1962) (Reig, 1980, 1984; Nowak, 1991; Stepan, 1995).

Os sigmodontinae sul-americanos foram considerados um ramo monofilético de uma tricotomia, cujos outros dois ramos correspondem a *Tylomys*, da América Central relacionado a *Nyctomys*, e os norte-americanos *Peromyscus* e *Neotoma*. Esses três ramos constituindo assim três subfamílias de roedores das américas Tylomyinae, Neotominae e Sigmodontinae (Stepan, 1995). Essa tricotomia é sustentada por dados de sistemática molecular (Sarich, 1985). Estudos de hibridização de DNA, conduzidos por Catzeffli e colaboradores em 1993, também suportam a monofilia dos sigmodontíneos sul-americanos em relação aos Neotominae e a outros grupos relacionados, corroborando as subfamílias de Reig (1980).

Poucas hipóteses sobre as relações entre os sigmodontíneos têm sido propostas, principalmente utilizando métodos filogenéticos (Stepan, 1995). Entretanto, muitos cenários evolutivos provêm uma importante estrutura conceitual (Baskin, 1978; Herskovitz, 1962; Reig, 1980 e 1984).

O grupo mais habitualmente identificado como um membro basal dos sigmodontíneos tem sido os oryzomyíneos, ricos em espécies e que tem sido freqüentemente descrito como parafilético. A definição dos oryzomyíneos tem variado, tanto de um *sensu stricto* Herskovitz, 1962 e Musser e Carleton, 1993, que inclui *Melanomys*, *Microrizomys*, *Neacomys*, *Nectomys*, *Nesoryzomys*, *Oecomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys*, *Scolomys* e *Sigmodontomys*, quanto pode incluir também os thomasomyíneos, *Thomasomys*, *Rhipidomys*, *Delomys*, *Chilomys*, *Aepeomys sensu* Reig, 1980 e 1984.

Para elucidar as relações evolutivas dentre os membros da tribo Phyllotine com as demais tribos, Steppan (1995) realizou uma análise cladística para a subfamília Sigmodontinae *sensu* Reig, 1980, pois a monofilia das tribos e as relações intertribais dos sigmodontíneos neotropicais são pobremente resolvidas. Para tal, foram consideradas 29 espécies de Sigmodontinae representando todas as tribos ou maiores grupos supragenéricos formalmente ou informalmente reconhecidos, correspondendo às Tribos Akodontini, Ichthyomyini, Oryzomyini, Phyllotini, Scapteromyini, Sigmodontini, Wiedomyini, o grupo Thomasomyine e o Sigmodontinae *incertae sedis* *Punomys lemminus*. Foram utilizados 40 caracteres morfológicos distribuídos em 3 caracteres da dentição, 21 crânio-mandibular, 8 do pós-crânio, 3 caracteres da morfologia externa e 5 caracteres abordando a morfologia fálica e anatomia das partes moles. Onze espécies foram utilizadas como grupos externos divididos nos seguintes grupos: a) *Nyctomys* e *Tylomys* - grupos da América Central de afinidade incerta tanto com os sigmodontíneos quanto com os neotomíne-peromyscíneos; b) *Neotoma* e *Peromyscus* - representando grupos terminais dos neotomine-peromyscíneos; c) *Ochrotomys* e *Scotinomys* - representando neotomine-peromyscíneos basais; d) *Calomyscus*, *Cricetulus*, *Mesocricetulus*, *Phodopus*, e *Mystromys* - representando gêneros do velho mundo (Steppan, 1995).

A monofilia dos Sigmodontinae foi indicada, entretanto com reservas, pois o sul-africano *Mystromys* é incluído junto aos Phyllotine como grupo irmão de *Reithrodon*, e o neotomine-peromyscine basal *Scotinomys* é incluído em posição basal dentre os sigmodontíneos.

Os caracteres que suportam a monofilia dos Sigmodontinae, considerando o neotomine-peromyscine basal *Scotinomys* como grupo irmão, incluem uma

estrutura bacular complexa e processo endoglossal do hióide ausente. Outras sinapomorfias, dada as topologias obtidas com os diferentes grupos externos, deveriam incluir: articulação da primeira costela com os processos transversos da sétima vértebra cervical e primeira vértebra torácica; quinto metatarsal não posterior a articulação cubóide/calcâneo; forame epicondilar do úmero ausente; forame supratroclear do úmero presente e fenda entre o processo troclear do tarso e a face articular do calcâneo.

A noção tradicional de Sigmodontini desenvolvida por Reig (1980) não é totalmente suportada pelo trabalho desenvolvido por Steppan (1995) onde seis passos adicionais alocam *Sigmodon* e *Holochilus* como grupos irmãos, dentro dos oryzomyines, entretanto a disposição geral dos demais taxa não é mudada. Onze passos são necessários para dispor Sigmodontini *sensu* Hershkovitz (1955; *Sigmodon*, *Holochilus*, *Reithrodon*, *Neotomys*), que são alocados em ramo phyllotine terminal (Steppan, 1995).

3.3. Características e contexto ecológico das formas abordadas.

A grande maioria dos espécimes estudados no presente trabalho, são representantes da mastofauna de Sigmodontinae do Cerrado brasileiro, incluindo *Bolomys* Thomas, 1916; *Calomys* Waterhouse, 1837; *Nectomys* Peters, 1861; *Oecomys* Thomas, 1906; *Oligoryzomys* Bangs, 1900; *Oryzomys* Baird, 1858, *Rhipidomys* Tschudi, 1844 e *Wiedomys* Hershkovitz, 1959, ou são congênericos de formas com ocorrência registrada no Cerrado, como *Akodon* Meyen, 1833; *Holochilus* Brandt, 1835 e *Oxymycterus* Waterhouse, 1837.

Apesar da diversidade e importância da fauna brasileira de roedores, poucos estudos têm sido conduzidos sobre a preferência de habitats e os hábitos para a maioria das espécies. Dados ecológicos sobre as formas que ocorrem no Cerrado do Brasil Central podem ser encontrados nos estudos conduzidos por Mello (1980), Alho (1982), O'Connell (1982), Alho, *et al.* (1986), Redford & Fonseca (1986), Mares (1987), Nitikman & Mares (1987), Henriques & Alho (1991), Alho (1993), Marinho-Filho, *et al.* (1994), Mares & Ernest (1995), Johnson, *et al.*, (1999), Carmignotto (1999). Tais trabalhos foram utilizados como fontes de dados sobre o comportamento locomotor das formas estudadas.

Os roedores, quando comparados a outros grupos de mamíferos são considerados relativamente pouco especializados. No entanto estão aptos a explorar diferentes habitats, o que condiciona a aptidão morfológica, fisiológica e comportamental relacionada à radiação evolutiva associada à grande diversidade de habitats disponíveis (Alho, 1982).

A grande maioria dos roedores encontrados no Cerrado brasileiro, bem como em outras regiões fitogeográficas do Brasil é de hábito noturno (Alho, 1982; Mares & Ernest, 1995).

O gênero *Bolomys* apresenta pouca diversidade específica, entretanto ocorre em ambientes variados tais como os do altiplano andino, Chaco, Pampa, regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil, e apresenta uma ampla região no centro-leste da América do Sul (Musser & Carleton, 1993; Oliveira, 1992; Oliveira, *et al.*, 1998; Nowak, 1991). *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) é um habitante de regiões com vegetação não-florestada ao Sul da Amazônia, que atravessa na grande diagonal Nordeste Sudeste, no Brasil, atinge o Paraguai, Norte da Argentina e Leste da Bolívia (Musser & Carleton, 1993; Voss, 1991). O comprimento da cabeça e do

corpo juntos é de aproximadamente 85 a 129 mm; o comprimento da cauda é de 60 a 94 mm (Nowak, 1991). A cauda é mais curta que o comprimento da cabeça e corpo, e as patas traseiras são pequenas (Voss, 1991).

A espécie é considerada generalista quanto aos habitats no complexo do Cerrado (Alho, *et al.*, 1986), podendo ocupar vários ambientes estruturalmente diferentes como o campo, o Cerrado (*sensu strictu*), o Cerradão, onde é igualmente encontrado com facilidade e capturados com armadilhas colocadas sobre o solo. Também é encontrado nas florestas de galeria, porém o número de indivíduos capturados é maior em dias subsequentes à ocorrência de fogo em áreas de Cerrado adjacentes (Alho, 1982; Mares & Ernest, 1995).

São considerados estritamente terrestres, pois não há registros de captura de *Bolomys* em armadilhas dispostas em árvores (Alho, 1992; Alho, *et al.*, 1986; Alho, 1994; Nitikman & Mares, 1987).

Sua dieta consiste principalmente de gramíneas e sementes (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986), porém em cativeiro apresentam dieta onívora (Nowak, 1991).

A maioria das espécies de *Calomys* ocorre em habitats não-florestados de altitude dos Andes Centrais ou em ambientes mais baixos não-florestados do Sudeste do Brasil, Paraguai, Uruguai, Norte da Argentina e Leste da Bolívia (Bonvicino & Almeida, 2000; Voss, 1991). O gênero inclui roedores que habitam a floresta atlântica e a região central do Brasil (Alho, 1982), sendo comuns na Caatinga e no Cerrado (Alho, 1982; Alho, 1993). Ocupam ambientes que se estendem de campos de altitude, áreas semi-abertas e bordas de florestas (Nowak, 1991). No Cerrado, preferem ambientes abertos, especialmente campos úmidos ao longo das matas de galeria (Alho, 1993).

O comprimento da cabeça e corpo juntos é de aproximadamente de 60 a 125 mm, e a cauda é de 30 a 90 mm (Nowak, 1991). Em *Calomys tener* (Winge, 1887), *C. callosus* (Rengger, 1830) e *C. expulsus* (Lund, 1841) as medidas externas estendem-se de aproximadamente 77 a 100 mm para a cabeça e o corpo juntos e 60 a 73 mm para a cauda. A cauda é freqüentemente mais curta que o comprimento da cabeça e do corpo juntos (Bonvicino & Almeida, 2000; Nowak, 1991), nunca é muito maior, e é moderadamente coberta de pêlos (Nowak, 1991). O gênero é considerado principalmente noturno, constrói abrigos de formato esférico com pedaços finos de material vegetal trançado colocados em depressão escavada no solo de aproximadamente 10 a 15 cm de profundidade e largura, e camuflado com galhos e folhas (Alho, 1982).

Oryzomys representa um gênero com ampla diversidade específica e morfológica, o que se reflete em uma sistemática ainda incerta com relação ao número de espécies que devem integra-lo e nos limites das relações entre as mesmas (Musser & Carleton, 1993; Musser, *et al.*, 1998; Weksler, 1996), constituindo um grupo provavelmente polifilético (Weksler, 1996). Apresenta formas que ocupam ambientes desde o sudeste dos Estados Unidos, na América do Norte, a formas que atingem o extremo Sul do Brasil e o Norte da Argentina, estando amplamente distribuídos na região Neotropical (Nowak, 1991; Weksler, 1996).

As espécies de *Oryzomys* ocupam uma extensa variedade de habitats, incluindo desde florestas e pântanos a áreas abertas como campinas e campos de altitude, gradientes de Cerrado e a Caatinga (Nowak, 1991; Weksler, 1996).

Duas espécies do bioma do Cerrado do Brasil Central são, principalmente, abordadas neste estudo: *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) e *Oryzomys megacephalus* (Fischer, 1814).

Segundo Musser, *et al.* (1998) a variação geográfica encontrada na morfologia das formas designadas para *Oryzomys subflavus* merece ser investigada, o que poderia prover uma melhor definição das espécies e revelar um modelo para a variação.

A espécie apresenta o comprimento da cabeça e corpo de aproximadamente 170 a 194 mm, e o da cauda é de aproximadamente 215 mm (Musser, *et al.*, 1998) e ocorrem em complexos vegetacionais brasileiros diferenciados como o Cerrado, a Caatinga e a floresta atlântica. No Cerrado ocorre nos habitats que o compõe como o campo, o Cerrado propriamente dito, o cerradão e as florestas de galeria. A espécie é comumente encontrada no Cerrado de Goiás, Minas gerais, São Paulo e Distrito Federal, ocorrendo também em áreas de cultivo de algodão e cana-de-açúcar próximas a riachos. É considerado um roedor de hábitos noturnos que utiliza parcialmente o ambiente terrestre e parcialmente o arborícola (Alho, 1982; Alho, 1993). Características tais como a cauda relativamente longa, bem como um maior comprimento das patas traseiras são apontadas como relacionadas ao modo de vida semi-arborícola, se comparados às formas que utilizam intensamente áreas como pastos (Alho, 1982).

Oryzomys megacephalus é uma espécie de tamanho médio com a cauda normalmente um pouco mais longa que a cabeça e o corpo (Musser, *et al.* 1998). O comprimento da cabeça e corpo é de 110 a 155 mm (Musser, *et al.* 1998). O comprimento da cauda é de 106 a 147 mm (Musser, *et al.* 1998). O peso varia de 41 a 95 gramas aproximadamente (Musser, *et al.*, 1998).

A espécie é comum em vários ambientes neotropicais (Nowak, 1991). Ocorre principalmente em formações florestais úmidas, incluindo as florestas de galeria do complexo do Cerrado brasileiro (Musser, *et al.*, 1998). No Cerrado, pode ser encontrada em habitats que incluem os campos, o cerrado, florestas secas e úmidas, campos de agricultura e habitações (Nitikman & Mares, 1987). No entanto, é mais freqüente em áreas relativamente úmidas, com rochas ou troncos próximos a córregos, e são mais raros em ambientes secos (Alho, 1982). Apesar de freqüentemente ocupar ambientes de vegetação mais densa e úmida, ocupa o estrato inferior do ambiente sendo considerado um roedor de hábito terrestre e noturno (Alho, 1982; Mares & Ernest, 1995; Nitikman & Mares, 1987). Dados do Brasil Central apontam para o hábito terrestre desse roedor pois, de um total de capturas e recapturas, apenas 3% ocorreu em armadilhas deixadas em árvores (Nitikman & Mares, 1987). Flutuações acentuadas na densidade populacional da espécie são observadas na região do Cerrado com uma baixa densidade na estação chuvosa, no mês de novembro, após a qual a densidade começa a aumentar continuamente durante a estação seca (Mares & Ernest, 1995). Situação diferenciada foi observada para a espécie em área intensivamente estudada na região do Alto Tocantins onde valores mais elevados foram observados no período úmido (Carmignotto, 1999).

Dentre as espécies estudadas de *Oligoryzomys*, *Oligoryzomys eliurus* (Wagner, 1845) é normalmente encontrado nas faixas de contato de ambientes com considerável cobertura arbustiva e campos de gramíneas em condições de microclima relativamente mésico do complexo da Caatinga. No Cerrado, ocorre em ambientes estruturalmente distintos como o campo, o cerrado, o cerradão, e as florestas de galeria e, adicionalmente, em ambientes alterados como campos

cultivados e habitações humanas. São relativamente abundantes e capturados facilmente com armadilhas dispostas sobre o solo ou pequenas elevações (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Nitikman & Mares, 1987), sendo primariamente terrestres (Nitikman & Mares, 1987). Espécimes adultos pesam em média 22,6 gramas (Nitikman & Mares, 1987).

Oecomys freqüentemente tem sido considerado um subgênero de *Oryzomys*, porém Gardner e Patton (1976) sugeriram que fossem considerados em um gênero próprio, o que também foi assinalado por Carleton e Musser (1984). O comprimento da cabeça e corpo de espécies do gênero é de aproximadamente 120-150 mm. O comprimento da cauda é de 123-162 mm (Nowak, 1991).

Os pés de *Oecomys* são amplos e apropriados para escalar e apresentam almofadas espessas características de roedores que utilizam o estrato arbóreo da vegetação (Nitikman & Mares, 1987). O quinto dedo da pata traseira é proporcionalmente longo (Nowak, 1991). As espécies são encontrados em uma variedade de ambientes que se estendem das florestas úmidas tropicais, como a Amazônica e a Atlântica, no Pantanal, no Chaco e no Cerrado do Brasil Central (Alho, 1982). Ocorrem basicamente nas florestas de galeria que são preferidas a áreas mais abertas como o campo, o Cerrado e o cerradão (Alho, 1982; Nitikman & Mares, 1987).

As espécies do gênero *Oecomys* preferem ambientes florestados, onde exploram o estrato arbóreo. Entretanto também utilizam o solo (Alho, 1982), sendo, dessa forma, consideradas parcialmente terrestres e parcialmente arborícolas, além de noturnas como a grande maioria dos roedores sigmodontíneos brasileiros. Segundo Alho (1982), *Oecomys bicolor* tanto é

capturado em árvores como em áreas mais baixas e no solo, em áreas de clima seco ou úmido, em savanas, pastos, florestas sempre verdes e em florestas decíduas.

As espécies do gênero *Rhipidomys* possuem dimensões da cabeça e corpo entre 80 e 210 mm. A cauda é normalmente mais longa que a cabeça e corpo juntos, podendo atingir cerca de 270 mm de comprimento (Nowak, 1991). A maioria das espécies apresenta pelagem densa e macia. A cauda é ricamente coberta de pêlos e possui um tufo terminal. As patas largas são adaptadas à vida arbórea. O quinto dígito é bastante longo, e as unhas das mãos e pés são grandes e curvadas, eficientes para escalar (Nowak, 1991).

São roedores noturnos e encontrados em áreas de floresta não inundadas da Amazônia e Mata Atlântica. No Cerrado, geralmente são encontrados nas florestas de galeria, por entre cipós, preferindo ambientes úmidos estando bem adaptados à vida arbórea (Alho, 1982; Alho, 1994; Mares & Ernest, 1995) o que têm sido confirmado por um alto percentual captura em ambientes arbóreos numa altura de 10 a 15 metros acima do solo (Alho, *et al.*, 1986; Nitikiman & Mares, 1987).

O gênero *Nectomys* foi relacionado sistematicamente a *Oryzomys* e a outros tais como *Oligoryzomys*, *Oecomys*, *Microryzomys*, *Melanomys*, *Nesoryzomys*, *Neacomys*, *Scolomys*, e *Sigmodontomys*, com os quais compartilha um conjunto de caracteres externos, cranianos e dentários. Juntos foram considerados um grupo natural denominado Oryzomyini por Hershkovitz (1944). Desde as primeiras tentativas de identificação de agrupamentos supragenéricos, formas têm sido incluídas ou excluídas desde grupo por um ou outro autor (Carleton & Musser, 1989). No entanto, gêneros relacionados a

Oryzomys continuam a ser reconhecidos como grupo e foram formalmente indicados como uma grande tribo (Oryzomyini), com modificações em seus integrantes, mas mantendo *Nectomys* (Reig, 1980; 1984). *Nectomys* foi considerado como Oryzomyini na última lista taxonômica de sigmodontinae publicada (Musser & Carleton, 1993).

Nectomys squapimes (Brants, 1927) apresenta ampla distribuição geográfica, ao longo das bacias dos rios Magdalena e Cauca ao Norte e centro da Colômbia; no Leste dos Andes amplamente distribuído nas Guianas, Venezuela, e Leste da Colômbia em direção ao Sul até o nordeste da Argentina e sudeste do Brasil (Musser & Carleton, 1993). No Brasil a espécie ocorre em áreas inundadas e não-inundadas de florestas tropicais úmidas, da Amazônia ao Rio Grande do Sul. No Cerrado ocorrem nas florestas de galeria, sempre úmidas, que acompanham os cursos d'água (Alho, 1982), com os quais estão associados.

Nectomys são comparativamente grandes (Hershkovitz, 1944). O comprimento do corpo varia de 160 a 255 mm (Nowak, 1991; Stein, 1988) e o da cauda de 165 a 250 mm (Nowak, 1991). O comprimento da cauda alcança normalmente 3/4 ou mais do que o comprimento do corpo. A pelagem é densa, com longos pêlos brilhosos no dorso (Hershkovitz, 1944).

Especializados a um modo de vida semi-aquático (Mares & Ernest, 1995; Stein, 1988), são bons e rápidos nadadores (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Alho, 1994; Nowak, 1991), apresentando características compatíveis com o seu repertório locomotor tais como as cerdas da superfície ventral da cauda que formam uma quilha de pêlos curtos (Hershkovitz, 1944; Nowak, 1991; Stein, 1988). As patas traseiras são marcadamente robustas e longas, e apresentam uma curta e bem desenvolvida franja de cerdas (Hershkovitz, 1944; Nowak, 1991;

Stein, 1988). O dígito médio é bem desenvolvido, e pequenas membranas interdigitais estão presentes nas patas traseiras (Hershkovitz, 1944; Nowak, 1991).

Adicionalmente, as patas traseiras de *Nectomys* parecem crescer em comprimento depois da maturidade, nos adultos em idade avançada (Hershkovitz, 1944; Nowak, 1991; Stein, 1988). Possivelmente, a propulsão com as patas traseiras é um recurso importante utilizado no modo de natação por essas formas semi-aquáticas (Stein, 1988).

Esses roedores geralmente são encontrados em brejos, lagos e próximo a rios no interior de matas (Hershkovitz, 1944; Stein, 1988). No Cerrado são restritos as mata ciliares e florestas de galeria (Mello, 1980) das quais são relativamente dependentes (Redford & Fonseca, 1986; Alho, 1982; Alho, 1994; Mares & Ernest, 1995). Seus ninhos são construídos no solo, embaixo de troncos caídos, em áreas com vegetação densa (Alho, 1982, 1994; Nowak, 1991) e emaranhado de raízes e não apresentam túneis que levam a água (Hershkovitz, 1944). Possivelmente *Nectomys* depende do ambiente aquático principalmente para a alimentação e refúgio (Hershkovitz, 1944), sendo parcialmente terrestre. As presas são capturadas por rápidos movimentos das patas dianteiras na água ou em terra. A dieta inclui pequenos peixes, moluscos, artrópodos, plantas, fungos e girinos (Alho, 1994; Nowak, 1991).

O gênero *Holochilus* apresenta um grupo de roedores com afinidades incertas dentro dos sigmodontíneos, sendo ora vinculado a *Sigmodon* ora aos oryzomyíneos, necessitando de ampla revisão. Tem sido usualmente considerado relacionado a *Sigmodon*, após Hershkovitz (1955). Entretanto, evidências da

anatomia reprodutiva e dados cromossômicos (bandas G) sugerem afinidades com os oryzomyíneos (Musser & Carleton, 1993; Nowak, 1991).

As formas de *Holochilus* ocorrem em áreas que acompanham as bacias dos rios Orinoco e Amazonas (Musser & Carleton, 1993), desde a planície costeira da Venezuela, planícies a oeste nas Guianas (Hershkovitz, 1955), regiões amazônicas da Colômbia, Equador (Musser & Carleton, 1993), Peru e Bolívia (Hershkovitz, 1955; Musser & Carleton, 1993), Norte e centro do Brasil (Musser & Carleton, 1993), continuando em direção ao Sul, na costa leste e alcançando o Paraguai, Uruguai, e os pampas na Argentina (Hershkovitz, 1955; Musser & Carleton, 1993).

Holochilus compreende formas de tamanho relativamente grande para os sigmodontíneos (Hershkovitz, 1955). Considerando o comprimento da cabeça e corpo juntos, suas dimensões são de aproximadamente 130 a 220 mm (Nowak, 1991).

A pelagem é macia e densa (Hershkovitz, 1955; Nowak, 1991). A cauda é finamente coberta de pêlos (Hershkovitz, 1955), e muitas espécies apresentam uma franja de pêlos na superfície inferior que possivelmente auxilia durante a natação (Nowak, 1991).

São considerados especializados para a vida semi-aquática e apresentam características morfológicas compatíveis com seu modo de vida, como as patas traseiras, que são moderadamente largas e apresentam membrana interdigital conspícua (Hershkovitz, 1955; Nowak, 1991).

Holochilus inclui roedores que são principalmente habitantes de áreas abertas (Hershkovitz, 1955), particularmente de ambientes úmidos (Alho, 1982) como áreas pantanosas, brejos e diques com gramíneas sobre rios ou córregos, e

outros ambientes úmidos não florestados do nível do mar à aproximadamente 2.000 metros de altitude (Hershkovitz, 1955; Nowak, 1991). Adicionalmente, são bem sucedidos na ocupação de áreas cultivadas, principalmente em campos de cultivo de cana-de-açúcar, onde tornam-se com frequência abundantes (Alho, 1982; Hershkovitz, 1955).

Akodon cursor (Winge, 1887) é encontrado no bioma do Cerrado em florestas de galeria e em campos cultivados. É um roedor considerado amplamente terrestre (Alho, 1994; Nitikman & Mares, 1987) sendo bastante freqüente em florestas densas, o que sugere certa predileção por ambientes úmidos. Foi observado um certo dimorfismo sexual no peso, com machos pesando em média 47,2 gramas e fêmeas 38 gramas (Nitikman & Mares, 1987).

Oxymycterus é um gênero com diversidade específica mediana, se comparado aos mais diversificados oryzomyíneos e que inclui espécies com ampla distribuição na América do Sul e no Brasil, habitando regiões variadas como a Floresta Atlântica, a Amazônia, o Cerrado e Campos do Sul (Alho, 1982).

As dimensões variam de aproximadamente 93 a 170 mm para o comprimento da cabeça e corpo juntos, e de 70 a 145 mm para o comprimento da cauda. A cauda, normalmente é menor do que o comprimento da cabeça e corpo, e de moderadamente a pobremente coberta de pêlos (Nowak, 1991).

O focinho é normalmente longo e apresenta mobilidade. As unhas das patas dianteiras são longas e proeminentes. Os dígitos externos das patas traseiras são mais curtos do que os três dígitos centrais. As unhas longas das patas dianteiras sugerem hábito escavador; o focinho longo e afilado é utilizado na captura de artrópodos do subsolo (Nowak, 1991).

Esses roedores têm sido encontrados em habitats diversos que se estendem de áreas florestadas a ambientes abertos como campinas e pastos, bem como em áreas pantanosas (Nowak, 1991). No Cerrado, são encontrados em brejos próximo às florestas de galeria ou próximos a nascentes no Cerradão durante a estação chuvosa. Entretanto apresentam uma preferência acentuada pelas faixas de campos úmidos ao longo das florestas de galeria (Alho, 1982; Nitikman & Mares, 1987).

Wiedomys, um gênero monotípico é encontrado no nordeste do Brasil, principalmente na região da Caatinga (Hershkovitz 1959b; González & Oliveira, 1997). *Wiedomys pyrrhorhinos* (Wied, 1821) apresenta o comprimento da cabeça e corpo de 100 a 128 mm. A cauda estende-se de 160 a 205 mm. A espécie é habitante de capoeiras arbustivas, Cerrado e Caatinga. Ocupam o estrato arbóreo da vegetação empregando a longa cauda para equilíbrio do corpo. São noturnos e considerados relativamente raros (Alho, 1982).

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1. O bioma do Cerrado como área de estudo.

A vegetação brasileira é extremamente heterogênea, podendo ser dividida nos seguintes complexos vegetacionais: a Floresta Amazônica ao Norte, a Caatinga no Nordeste, a Floresta Atlântica ao Leste, os Campos Limpos gramíneos ao Sul e o Cerrado no Brasil Central (Eiten, 1994). Este último mantém contato com os demais biomas (Redford & Fonseca, 1986). Cada grande

província ecológica vegetacional inclui uma grande variedade de habitats distintos que acomodam uma grande diversidade de espécies (Alho, 1982).

O complexo do Cerrado no Brasil Central inclui o Sul do Mato Grosso, os estados de Goiás, o Distrito Federal, Tocantins, Mato Grosso do Sul, o Oeste da Bahia e de Minas Gerais, e parte de Rondônia (Nitikman & Mares, 1987; Eiten, 1994).

Representando um complexo vegetacional extremamente heterogêneo com alta diversidade de ambientes, o bioma do Cerrado ocorre principalmente no centro do país, em regiões com elevações que frequentemente ultrapassam 1000m acima do nível do mar (Nitikman & Mares, 1987). Ocupa aproximadamente 1.500.000 km² (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Redford & Fonseca, 1986), sendo a segunda maior formação vegetal no Brasil (25% da área territorial) (Mares & Ernest, 1995; Nitikman & Mares, 1987; Redford & Fonseca, 1986), e apresenta alto grau de endemismo com relação à flora da região (Nitikman & Mares, 1987; Joly, *et al.*, 1999; Marinho-Filho & Guimarães, 2001).

Cerrado (*sensu lato*), é um termo que tem sido utilizado para designar um complexo vegetacional que inclui formações savânicas, com ambientes que diferem pela abundância relativa das espécies arbóreas e herbáceas (especialmente gramíneas), que apresentam uma mistura em proporções variáveis de vegetação xeromórfica (com o estrato herbáceo bem desenvolvido) e formações arbustivas e arbóreas. Dessa forma, compreende habitats estruturalmente diferentes o que é evidenciado por um gradiente quanto à dispersão da cobertura arbórea que se estende dos campos abertos com arbustos quase ausentes (campo limpo) até as formações florestadas, que passam por áreas arbustivas e arbóreas, e atingem a cobertura arbórea máxima

nas fechadas florestas de galeria (Alho, 1982; Alho, *et al.* 1986; Joly, *et al.*, 1999; Mares & Ernest, 1995).

A flora está apta a um solo distrófico e ácido, que ocorre em aproximadamente 89% da região, contendo baixas concentrações de matéria orgânica, cálcio, magnésio, fósforo e potássio, e altas taxas de ferro e alumínio (Eiten, 1994; Joly, *et al.*, 1999). O gradiente fisionômico do Cerrado está principalmente relacionado à fertilidade do solo (riqueza de íons) que é inversa ao nível de alumínio, à sua profundidade e à sua drenagem, de forma que solos ricos em íons, suficientemente profundos e bem drenados podem sustentar formações florestadas, enquanto variações nesses fatores estão relacionadas às várias fisionomias do Cerrado (Eiten, 1994; Marinho-Filho, 1994). Essas fisionomias naturais são normalmente alteradas por um regime de fogo, de causas naturais como raios ou provocado pelo homem (Eiten, 1994).

A sazonalidade e a periodicidade na quantidade de chuvas é uma característica marcante do Cerrado (Nitikman & Mares, 1987). Este apresenta estação chuvosa aproximadamente de novembro a abril e estação seca de maio a outubro (Alho, 1986; Joly, *et al.*, 1999; Marinho-Filho, *et al.*, 1994). A região é marcada por um clima tropical com médias de aproximadamente 1200 a 1800 mm de precipitação, onde de 85% a 90% da mesma ocorre na estação chuvosa, seguida por um período de baixa umidade relativa, onde a precipitação em alguns meses pode ser zero (Joly, *et al.*, 1999; Marinho-Filho, *et al.*, 1994). A duração da estação seca, que pode ser de 3 a 7 meses e varia de acordo com a proximidade tanto da região amazônica quanto da caatinga. Entretanto em 67% da área ocupada pelo complexo do Cerrado esta estação é de 6 meses (Joly, *et al.*, 1999). Quanto à temperatura da região, segundo dados baseados no acompanhamento

da temperatura de 1961 a 1980, as médias não apresentam variação acentuada de acordo com a estação, e são de aproximadamente 18,3°C nos meses mais frios (Junho e Julho) e de 21,5°C nos meses de mais calor (setembro e outubro) (Nitikman & Mares, 1987).

O Cerrado vem sendo considerado um complexo vegetacional com taxas relativamente baixas de endemismo para a fauna, se comparado a complexos vegetacionais adjacentes como o da Amazônia e o da Mata Atlântica, com os quais compartilha grande parte de seus elementos faunísticos (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Alho, 1994; Joly, *et al.*, 1999; Marinho-Filho & Guimarães, 2001; Nitikman & Mares, 1987). O compartilhamento para a fauna de mamíferos é de cerca de 58% com a Mata Atlântica, 51% com a Amazônia, 49% com o Chaco e 38% com a Caatinga. Para os roedores, entretanto, a relação de elementos endêmicos é um pouco maior se comparada às demais ordens (Marinho-Filho & Guimarães, 2001). Esse baixo grau de endemismo, a ausência de especializações bem marcadas para ambientes xéricos, tem sido atribuído à presença das Matas de Galeria durante o Quaternário (Redford & Fonseca, 1986) que funcionam como corredores méxicos (Nitikman & Mares, 1987; Mares & Ernest, 1995) onde os animais têm encontrado condições mais amenas, conservando a fauna como habitantes de ambientes mais úmidos (Marinho, *et al.*, 1994; Marinho-Filho & Guimarães, 2001). Entretanto, levantamentos faunísticos de ambientes tropicais ainda não são satisfatórios e a fauna de mamíferos do Cerrado é uma das menos estudadas dentre as dos biomas encontrados no Brasil (Redford & Fonseca, 1986). Adicionalmente, poucos trabalhos têm sido conduzidos sobre a diversidade, a abundância, a composição de espécies nas diferentes comunidades ecológicas e sobre a biologia das populações dentro de

cada hábitat (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986). Um fator que acentua o desconhecimento acerca da fauna de pequenos mamíferos do Cerrado, é a grande variação nos aspectos acima citados (Redford & Fonseca, 1986).

Apesar do endemismo da fauna do Cerrado ser considerado relativamente mais baixo, este apresenta grande abundância e diversidade de espécies, sendo que a composição e a densidade populacional diferem entre cada tipo de hábitat (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Alho, 1994; Marinho-Filho & Guimarães, 2001). Para cada tipo de hábitat do Cerrado há uma densidade característica de roedores silvestres que está correlacionada, por exemplo, à densidade de árvores, porcentagem de cobertura do solo por plantas e porcentagem de cobertura do dossel da mata (Alho, 1994).

Dessa forma, a diversidade específica parece estar relacionada à densidade da cobertura arbórea-arbustiva, sendo mais baixa nos ambientes como os campos abertos e máxima nas florestas de galeria (Alho, 1982, Alho, *et al.*, 1986; Marinho-Filho & Guimarães, 2001).

Uma gama de estudos conduzidos por Alho e colaboradores de 1980 a 1984 (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Alho, 1994), elucidou a diversidade, a abundância relativa e a preferência de hábitats de pequenos mamíferos entre as florestas de galeria, os campos úmidos, o cerrado *sensu strictu*, o cerradão e os campos do Parque Nacional de Brasília. Neste estudo, foram encontradas diferenças na composição da fauna de roedores e variação na preferência por hábitats, baseada na percentagem de captura de cada espécie em cada hábitat. Muitas das espécies de roedores estudadas nas publicações acima citadas são analisadas no presente trabalho.

OBJETIVOS

A escápula dos mamíferos serve como um sítio para a fixação de diversos músculos e é vista como uma interface músculo-esquelética parcialmente determinada pelas demandas mecânicas impostas pelo ambiente (Swiderski, 1993; Taylor & Siegel, 1995). O úmero apresenta diversas cristas para a inserção de musculatura. Particularmente, os músculos da escápula se inserem em tuberosidades do úmero (Pirlot, 1976; Thorington, *et al.*, 1997) que controla muitas funções do membro anterior (Senturia, 1995).

Diferenças morfológicas são então esperadas dadas as interações entre os sistemas músculo-esquelético e as demandas impostas pelas condições ambientais, especialmente em relação às diferenças estruturais dos habitats utilizados.

Sendo assim, no presente estudo foi realizada uma avaliação morfométrica com os seguintes objetivos:

- (1) contribuir para uma maior compreensão de possíveis relações existentes entre a morfologia da escápula e do úmero, e as estratégias de ocupação dos habitats de sete gêneros de roedores sigmodontíneos (Muridae) da região do Cerrado;
- (2) investigar as informações contidas nas variações da forma escapular considerando possíveis relações morfofuncionais e o comportamento locomotor dos grupos, indicado na literatura pertinente;

- (3) investigar as informações contidas nas variações da forma umeral considerando possíveis relações morfofuncionais e o comportamento locomotor dos grupos, indicado na literatura pertinente; e
- (4) avaliar a possibilidade de discriminação de grupos ecomorfológicos e dos gêneros de roedores estudados, a partir das dimensões da escápula e do úmero mensuradas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Material analisado

Foram analisados 299 exemplares de roedores sigmodontíneos (família Muridae) para a realização deste estudo. O material considerado está depositado na Coleção de Mamíferos do Museu Nacional, UFRJ. Um total de 11 gêneros de roedores sigmodontíneos foi considerado quanto às relações entre a morfologia da escápula e do úmero e as estratégias de utilização do ambiente.

O estudo foi conduzido em duas etapas. Na primeira foi feita a caracterização morfofuncional da escápula e do úmero e a análise ecomorfológica. Na segunda foram feitas comparações entre os dados obtidos com a inclusão de novos exemplares.

Sete gêneros de sigmodontíneos integraram as análises principais de caracterização morfofuncional: *Bolomys* Thomas, 1916; *Calomys* Waterhouse, 1837; *Nectomys* Peters, 1861; *Oecomys* Thomas, 1906; *Oligoryzomys* Bangs, 1900; *Oryzomys* Baird, 1858 e *Rhipidomys* Tschudi, 1844. Esses compreenderam, no mínimo, 10 espécies identificadas: *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841); *Calomys tener* (Winge, 1887), *Calomys expulsus* (Lund, 1841); *Nectomys squamipes* (Brants, 1827); *Oecomys concolor* (Wagner, 1845); *Oecomys* sp.; *Oligoryzomys stramineus* (Bonvicino & Weksler, 1998); *Oligoryzomys eliurus* (Wagner, 1845); *Oligoryzomys* sp.; *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842);

Oryzomys megacephalus (Fischer, 1814) e *Rhipidomys* aff. *mastacalis* (Lund, 1840).

Na etapa de comparação com os dados obtidos, foram incluídos indivíduos provenientes de áreas distanciadas das localidades consideradas nas análises iniciais. Dentre esses, quatro outros gêneros foram considerados: *Akodon* Meyen, 1833; *Holochilus* Brandt, 1835; *Oxymycterus* Waterhouse, 1837 e *Wiedomys* Hershkovitz, 1959, representados por: *Akodon cursor* (Winge, 1887); *Holochilus sciureus* Wagner, 1842; *Oxymycterus nasutus* (Waterhouse, 1837) e *Wiedomys pyrrhorhinos* (Wied-Neuwied, 1821). Exemplares de *Nectomys* e *Rhipidomys*, de localidades consideradas distanciadas foram, em conformidade, incluídos para comparação com os exemplares de *Nectomys* e *Rhipidomys* utilizados na etapa de caracterização. Adicionalmente, exemplares de *Oryzomys lamia* Thomas, 1901, de localidades próximas às amostradas nas análises iniciais, entretanto com um tamanho amostral inferior a 10 exemplares, foram incluídos para a alocação *a posteriori*.

Há uma aparente tendência de que membros de um gênero apresentem a mesma forma, em contraste com níveis taxonômicos superiores. Considerando isso, os gêneros podem ser vistos como membros de grupos conservativos (Lemen & Freeman, 1984), facilitando a interpretação de unidades ecológicas de maneira mais consistente do que interpretações ao nível de espécie. A referência a gêneros, no presente trabalho, deve ser vista, portanto, sob essa perspectiva.

Variações entre espécies pertencentes a um mesmo gênero são consideradas, no presente momento, pouco relevantes quanto aos caracteres e funções atribuídas a grupos ecomorfológicos, à exceção de formas congênicas que incluam mecânicas acentuadamente distintas no repertório locomotor

utilizado para a ocupação do ambiente (Taylor & Siegel, 1995). No presente estudo, os espécimens foram analisados quanto à morfologia da escápula e do úmero e agrupados de acordo com o comportamento locomotor modal indicado na literatura pertinente.

Machos e fêmeas foram reunidos com o objetivo de ampliar o tamanho das amostras. Este procedimento desconsidera um possível efeito proveniente da variação sexual secundária sobre o tamanho e a forma. Entretanto, não há indícios de dimorfismo conspícuo para a maioria das espécies de Muridae (Voss & Marcus, 1992; Tribe, 1996). A amplitude de variação intraespecífica não é suficiente para confundir as interpretações de estudos de variação interespecífica (Carleton & Musser, 1989).

Com relação as estruturas estudadas, foi realizada uma tentativa de padronização das observações no lado direito do esqueleto pós-cranial. No entanto, quando os sítios de observação estavam danificados, os caracteres foram observados no lado esquerdo do pós-crânio. Esse procedimento foi adotado para aumentar o tamanho da amostra, permitindo o estudo da variação morfológica da escápula e do úmero entre os grupos abordados. O número amostral reduzido é devido ao estado de conservação do material, à extrema delicadeza encontrada no pós-crânio dos roedores sigmodontíneos, o que ocorre em menor grau em outros mamíferos (Iwaniuk, *et al.*, 1999) e, ao baixo número de indivíduos com o esqueleto completo disponível, para as formas estudadas, depositado em coleções. Essas são basicamente constituídas de pele e crânio.

2. Área de procedência do material

A grande maioria dos exemplares estudados é proveniente da região do Cerrado do Brasil Central, Estado de Goiás (Anexo 1), área de construção da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa (UHSM), proximidades do Alto Tocantins e drenada pelos rios Tocantins, Tocantinzinho e Maranhão (entre 13° 45' a 14° 35' S e 47° 50' a 49° 15' W), a aproximadamente 220 km N.N.W. de Brasília. Adicionalmente, foram incluídos indivíduos de Teresina de Góias, da Fazenda Vão dos Bois, da Fazenda Fiandeira, da Fazenda do Alemão e da Fazenda Felicidade (aproximadamente 13° 34' a 14° 04' S e 47° 10' a 47° 45' W) e do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso de Goiás. Áreas em Goiás, drenadas por rios da Bacia do Paraná como o Morro dos Cabeludos em Corumbá, Anápolis e Caldas Novas, foram incluídas.

Como a distribuição de *Nectomys* está associada à proximidade de áreas de drenagem de rios (Alho, 1986; Hershkovitz, 1944; Mares & Ernest, 1995; Mello, 1980), somente os espécimes das regiões do Alto Tocantins foram considerados na caracterização ecomorfológica. Os exemplares de outras localidades foram alocados *a posteriori*.

Adicionalmente, na comparação com os dados previamente obtidos na análise ecomorfológica, foram incluídos na amostra exemplares provenientes de Maracaju e Chapada dos Guimarães, Mato Grosso; Bela Vista, Mato Grosso do Sul; Mocambinho, Minas Gerais; Picinguaba, São Paulo e Charqueadas, Rio Grande do Sul.

3. METODOLOGIA

3.1. Categorização do material estudado

Foi elaborado um protocolo com o auxílio do "software Excel", no qual informações referentes ao número de registro ou número de campo, grupo taxonômico, localidade de coleta, sexo, idade relativa, hábito locomotor e as variáveis mensuradas na caracterização das formas foram anotadas. Esse protocolo foi utilizado para a construção de uma matriz de dados e utilização nas análises posteriores.

Os dados sobre o número de registro, número de campo, identificação, localidade de coleta e o sexo dos indivíduos foram, para a maioria dos exemplares, obtidos nas fichas dos arquivos do Museu Nacional e etiquetas associadas aos espécimes. Adicionalmente, dados sobre a identificação foram conferidos, quando necessário, pela comparação de uma congregação de caracteres crânio-dentais dos exemplares estudados com os descritos na literatura pertinente ou derivados diretamente desta (Bonvicino & Almeida, 2000; Carleton & Musser, 1989; Dickerman & Yates, 1995; Hershkovitz, 1944 e 1955; Musser *et al.*, 1998; Myers & Carleton, 1981; Tribes, 1996; Voss, 1991). Igualmente, foram conferidas informações sobre localidades de procedência do material (Bonvicino & Almeida, 2000; Bonvicino, *et al.*, 1998; Bonvicino & Weksler, 1998).

3.2. Idades relativas

A erupção e o grau de desgaste dos dentes molariformes, têm sido freqüentemente considerados como um critério para a atribuição de categorias de idade relativas em roedores sigmodontíneos (Bonvicino & Almeida, 2000; Carleton & Musser, 1989 e 1995; Cerqueira & Kladzko, 1975; Oliveira, *et al.*, 1998; Voss, 1988; Voss & Marcus, 1992). Neste estudo, os espécimes foram alocados a cinco classes de idade sucessivas: jovens - classe 1; jovens adultos - classe 2; adultos - classe 3; adultos velhos - classe 4; e velhos - classe 5. Essas categorias foram modificadas da literatura, a partir dos caracteres utilizados com indexadores etários, visando possibilitar a categorização dos diversos grupos taxonômicos em estudo de forma padronizada.

No crânio, os indexadores etários utilizados foram: o grau de desgaste dos dentes da série molar, o grau de exposição das raízes dos dentes molares no osso maxilar e o grau de ossificação das suturas ósseas do basicrânio (Brandt & Pessoa, 1994; Cerqueira & Kladzko, 1975; Oliveira *et al.*, 1998; Tribe, 1996).

A esses indexadores foi adicionado um indexador no pós-crânio, o grau de ossificação e fusionamento do processo coracóide com a escápula. Três estágios foram reconhecidos e associados às classes previamente citadas:

Classe 1. margens do processo coracóide distintas da área supraglenóide da escápula;

Classe 2. margens do processo coracóide coalescentes com a área supraglenóide da escápula. A sutura entre as duas estruturas é distinta; e

Classe 3. processo coracóide e escápula coalescentes e, com a sutura indistinta.

Para as análises morfofuncionais, somente os indivíduos considerados adultos (classes 3, 4 e 5) foram utilizados.

3.3. Grupos de hábito locomotor

Para as análises da morfologia escapular e umeral e relações com as estratégias de ocupação do ambiente, os taxa foram agrupados em categorias de acordo com o hábito locomotor modal (HersHKovitz, 1972; Alho, 1982, Alho & Villela, 1984; Ojeda & Mares, 1989). As categorias foram elaboradas após avaliação da literatura disponível (Alho, 1982; Alho, 1993; Alho & Villela, 1984; Alho, *et al.*, 1986; Carmignotto, 1999; Henriques & Alho, 1991; HersHKovits, 1944; HersHKovits, 1955; HersHKovits, 1972; HersHKovits, 1994; Johson, *et al.*, 1999; Mares & Ernest, 1995; Marinho-Filho, *et al.*, 2002; Mello, 1980; Miller & Anderson, 1977; Myers, 1982; Nitikman & Mares, 1985; O'Connell, 1982; Redford & Fonseca, 1986; Stein, 1988; Wolff & Guthrie, 1985), considerando a indicação do hábito locomotor, a preferência de hábitats e dados de porcentagem de captura nos diversos estratos da vegetação (Tabela 1).

As sete categorias reconhecidas foram (Tabela 2): terrestre; terrestre cursorial; terrestre escansorial; escansorial; semi-arborícola; arborícola; e semiaquático, de acordo com o hábito locomotor para a caracterização morfofuncional, às quais foi acrescentada, para avaliação *a posteriori*, a categoria semi-fossorial.

A categoria semi-fossorial não foi utilizada na análise de caracterização ecomorfológica. Isto, foi devido à procedência dos exemplares (Charqueadas, RS). Quanto ao hábito locomotor modal de *Oxymycterus*, incongruências

acentuadas foram encontradas na literatura. Segundo HersHKovitz (1994), há uma longa tradição de associação desta forma à fossorialidade. No entanto, este autor não corrobora tal tradição e associa tais formas à utilização de repertório terrestre.

Tabela 1. Alocação das formas estudadas às categorias de locomoção de acordo com a literatura disponível, considerando a indicação do hábito locomotor, a preferência de habitats e dados de porcentagem de captura nos diversos estratos da vegetação. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático; SEMFOS = Semifossorial.

| GRUPOS: | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEMAQU | 8.SEMFOS |
|------------------------|----------|---------------------------------|------------------|------------|----------|------------------|----------------------------|----------|
| <i>Bolomys</i> | 9 | 1,2,4,5,6,11, 13,14,17,18,19 | | | | | | |
| <i>Calomys</i> | 9 | 2,4,11,13, 14,15,18,19 | | 1 | | 18 | | |
| <i>Nectomys</i> | | | | | | | 1,2,4,5,7,8, 9,12,20,21 | |
| <i>Oecomys</i> | | | | | 1,2,4,17 | 2,9,12,16 | | |
| <i>Oligoryzomys</i> | | 12,14,17,21 | | 1,2,3,9,13 | | | | |
| <i>Oryzomys</i> | | | | | | | | |
| <i>O. subflavus</i> | | 11 | 1,2,3,4,9, 13 | | 2 | | | |
| <i>O. megacephalus</i> | 9 | 1,2,4,12,17 | | | | 2,4 | | |
| <i>O. lamia</i> | | 1 | 9 | | | | | |
| <i>Rhipidomys</i> | | | | 18 | | 1,2,4,9,12 17 | | |
| <i>Akodon</i> | 9 | 1,2,4,17,18, 19,21 | | | | | | |
| <i>Holochilus</i> | | | | | | | 1,8,15,21 | |
| <i>Oxymycterus</i> | | 6,9,10,17, 18,19 | | | | | | 1,6 |
| <i>Wiedomys</i> | | | 2,13,19 | | | 1 | | |

1 - Alho (1982); 2 - Alho (1993); 3 - Alho & Villela (1984); 4 - Alho, *et al.* (1986); 5 - Carnignotto (1999); 6 - Henriques & Alho (1991); 7 - HersHKovits (1944); 8 - HersHKovits (1955); 9 - HersHKovits (1972); 10 - HersHKovits (1994); 11 - Johson, *et al.* (1999); 12 - Mares & Ernest (1995); 13 - Marinho-Filho, *et al.* (2002); 14 - Mello (1980); 15 - Miller & Anderson (1977); 16 - Myers (1982); 17- Nitikman & Mares (1985); 18 - O'Connell (1982); 19 - Redford & Fonseca (1986); 20 - Stein (1988); 21 - Wolff & Guthrie (1985).

Tabela 2. Grupos de hábitos locomotores, seus respectivos acrônimos e grupos taxonômicos alocados.

| HÁBITO LOCOMOTOR | ACRÔNIMOS | GRUPOS TAXONÔMICOS |
|----------------------------|-----------|---|
| 1. Terrestres cursoriais | TERCUR | <i>Bolomys</i> , <i>Calomys</i> , <i>Akodon</i> |
| 2. Terrestres | TERRES | <i>Oryzomys megacephalus</i> , <i>O. lamia</i> |
| 3. Terrestres escansoriais | TERESC | <i>O. subflavus</i> |
| 4. Escansoriais | ESCANS | <i>Oligoryzomys</i> |
| 5. Semi-arborícolas | SEMARB | <i>Oecomys</i> |
| 6. Arborícolas | ARBORI | <i>Rhipidomys</i> |
| 7. Semi-aquáticos | SEMAQU | <i>Nectomys</i> , <i>Holochilus</i> |

As categorias reconhecidas visaram a redução do efeito das incongruências encontradas na literatura associadas a carência de informações sobre o hábito locomotor das formas estudadas (Tabela 2). *Bolomys*, *Calomys* e *Akodon* foram agrupados como terrestres cursoriais e, *Oryzomys megacephalus* foi considerado terrestre. Este procedimento objetivou a análise de *O. megacephalus* separadamente, já que a literatura continha indícios de repertórios locomotores distintos para os congêneros *O. megacephalus* e *O. subflavus*.

3.4. Caracterização morfológica

Um total de vinte e oito dimensões da escápula e sete dimensões do úmero foram registradas, com o auxílio de um paquímetro digital marca Mitutoyo calibrado para 0,01 milímetros. As mensurações foram realizadas sob lupa binocular marca Olympus (modelo sz40). Dos caracteres escapulares medidos, 16 foram adaptados de mensurações encontradas na literatura (Miller & Anderson, 1977; Price, 1993; Shea, 1986; Takahashi, 1990; Taylor & Siegel,

1995; Ventura, 1992), e 12 foram acrescentados para auxiliar a análise das proporções da escápula (Tabela 3; Figura 1).

Tabela 3. Descrição das mensurações utilizadas para a caracterização da morfologia da escápula das diferentes espécies de roedores estudados, e seus respectivos acrônimos.

1. **CCG** - Comprimento na cavidade glenóide. Maior distância no extremo ventral da escápula, onde está situada a cavidade glenóide.
 2. **CSG** - Comprimento da porção superior da cavidade glenóide. Distância entre o extremo cranial, próximo ao coracóide, e a depressão presente na porção mediana da região da cavidade glenóide.
 3. **CIG** - Comprimento da porção inferior da cavidade glenóide. Distância entre a depressão presente na região mediana da cavidade glenóide e o seu extremo caudal.
 4. **CCO** - Comprimento do processo coracóide. Distância entre a margem do processo coracóide na escápula, próximo à cavidade glenóide, e o extremo do processo na região de articulação com o úmero.
 5. **CAS** - Comprimento articular superior. Distância entre a incisura da escápula (entre a região de articulação e a lâmina escapular na margem cranial) e o extremo ventral, onde está situada a cavidade glenóide.
 6. **CAI** - Comprimento articular inferior. Distância entre a depressão formada entre a região de articulação e a placa da escápula na margem caudal, e o extremo ventral da escápula, onde está situada a cavidade glenóide.
 7. **CCR** - Comprimento da margem cranial ou coracóide. Distância entre a incisura da escápula (na região entre a área de articulação e a placa da escápula) e o ângulo cranial ou superior da margem cranial ou coracóide.
 8. **CCA** - Comprimento da margem caudal ou axilar. Distância da depressão formada entre a margem articular e a lâmina escapular e o ângulo caudal ou inferior na margem caudal ou axilar.
-

Tabela 3. Continuação

-
- 9. CTS** - Comprimento total da borda cranial ou coracóide. Distância entre o extremo ventral na região da cavidade glenóide e o ângulo cranial ou superior, na borda cranial ou coracóide.
- 10. CTI** - Comprimento total da borda caudal ou axilar. Distância entre o extremo ventral na região da cavidade glenóide e o ângulo caudal ou inferior, na borda caudal ou axilar.
- 11. LSE** - Largura da fossa supra-espinhal. Distância entre o ângulo cranial ou superior e o extremo dorsal da espinha da escápula.
- 12. LIE** - Largura da fossa infra-espinhal. Distância entre o ângulo caudal ou inferior e o extremo dorsal da espinha da escápula.
- 13. CES** - Comprimento da escápula ao longo do eixo espinhal. Distância entre a região mediana da cavidade glenóide na extremidade ventral e o extremo da espinha escapular na margem dorsal.
- 14. LES** - Largura máxima da escápula. Distância entre o ângulo cranial ou superior da margem cranial ou coracóide e o ângulo caudal ou inferior da margem caudal ou axilar.
- 15. LSG** - Largura da porção superior da cavidade glenóide. Distância máxima do ângulo ventral da escápula, que contém a cavidade glenóide, mensurado em região cranial à mediana da cavidade glenóide.
- 16. LIG** - Largura da porção inferior da cavidade glenóide. Distância máxima do ângulo ventral da escápula, mensurado em região caudal à mediana da cavidade glenóide.
- 17. LIN** - Largura na incisura da escápula. Distância crânio-caudal da escápula na altura de sua incisura.
- 18. DMS** - Distância do ponto médio da cavidade glenóide ao ângulo cranial ou superior na borda cranial ou margem coracóide.
-

Tabela 3. Continuação

19. DMI - Distância do ponto médio da cavidade glenóide ao ângulo caudal ou inferior na borda caudal ou margem axilar.

20. CEE - Comprimento da espinha da escápula. Distância, ao longo do eixo da espinha da escápula, entre o extremo ventral do processo acrômio (região de articulação do acrômio com a clavícula) e o extremo da espinha da escápula na borda dorsal.

21. CAC - Comprimento do processo acrômio. Distância máxima da porção livre da espinha da escápula que contém o processo acrômio, mensurada paralelamente ao eixo do acrômio, da base da porção livre da espinha ao extremo ventral do acrômio.

22. LAC - Largura do processo acrômio - Maior distância cranio-caudal do processo acrômio, na região ventral próxima a cavidade glenóide da escápula. Mensuração tomada em ângulo de aproximadamente 90° com a espinha da escápula.

23. AEE - Altura da espinha da escápula - Altura máxima da espinha da escápula. Mensuração tomada perpendicularmente à lâmina escapular, na região imediatamente anterior ao início da porção livre da espinha, que contém o processo acrômio.

24. LDE - Largura dorsal da espinha da escápula - Distância cranio-caudal da espinha da escápula em seu extremo dorsal, voltado para a coluna vertebral.

25. LAN - Largura no ângulo cranial ou superior - Distância máxima, perpendicular ao eixo da espinha da escápula, do ângulo cranial ou superior, na borda cranial, à espinha da escápula.

26. CAN - Comprimento até o ângulo cranial ou superior. Distância, mensurada ao longo do eixo da espinha na escápula, da porção mediana da cavidade glenóide ao ângulo cranial ou superior na margem cranial.

Tabela 3. Continuação

-
- 27. LMC** - Largura na margem caudal da escápula. Distância cranio-caudal da protuberância encontrada na borda caudal da escápula, onde se origina o músculo redondo maior.
- 28. LCO** - Largura do coracóide. Distância máxima entre as laterais do processo coracóide, tomada na área de contato do processo com a escápula.
-

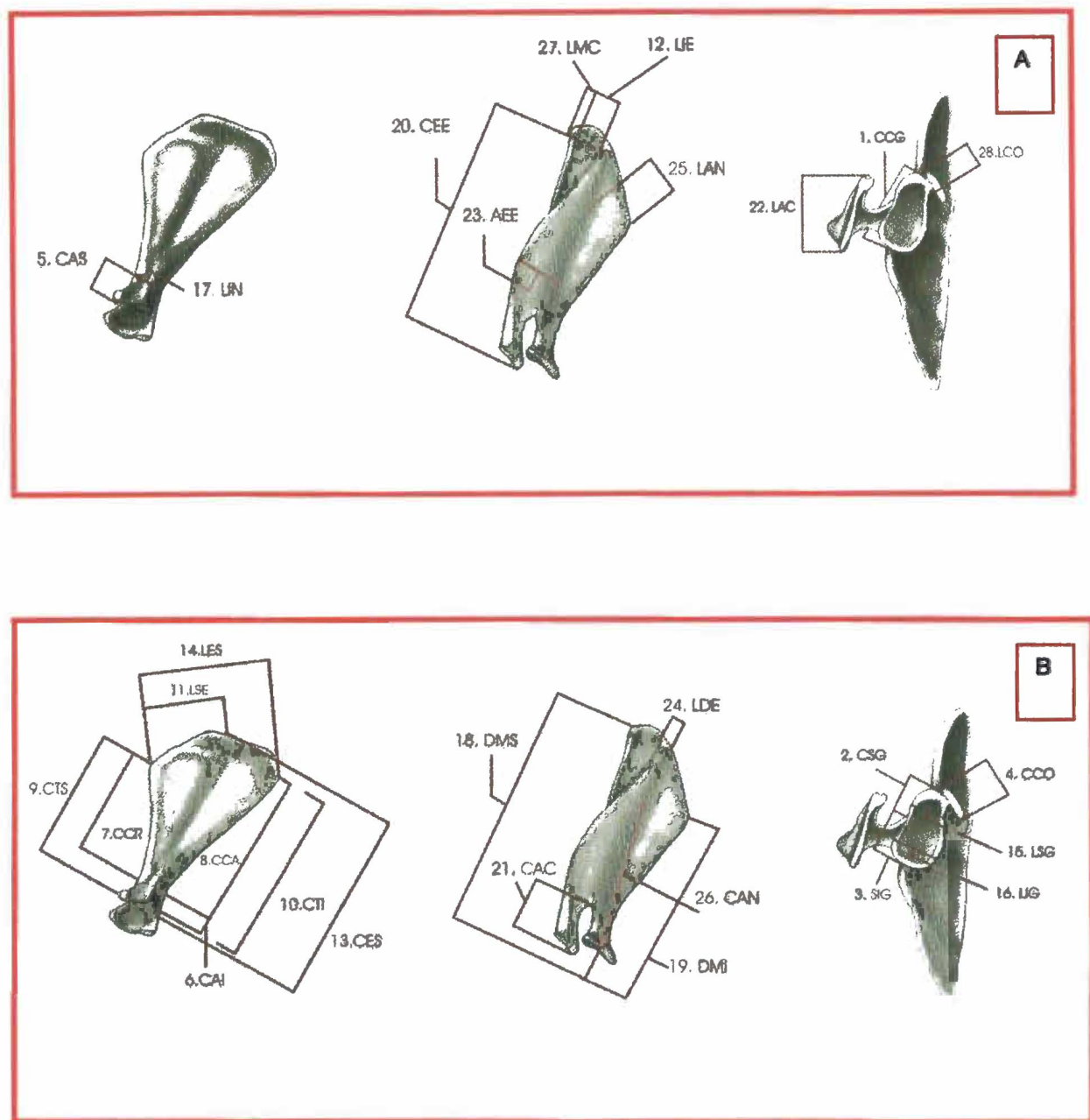


Figura 1. Dimensões consideradas para a caracterização da morfologia da escápula dos diferentes gêneros de roedores estudados. Os números referentes às variáveis correspondem aos citados na Tabela 3.

3.5. Caracterização do úmero

Sete dimensões (Tabela 4) foram registradas para a caracterização da morfologia do úmero. Os caracteres considerados, foram adaptados de mensurações sugeridas na literatura (Miller & Anderson, 1977; Price, 1993; Senturia, 1995; Stein, 1988; Takahashi, 1990; Ventura, 1992) (Figura 2).

A nomenclatura adotada para a descrição dos caracteres segue a *Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada* (Schaller, et al., 1999). Entretanto, a nomenclatura anatômica para as estruturas do pós-crânio em estudos morfofuncionais está longe da unanimidade. A *Nomina Anatômica* humana é inapropriada, e a *Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada* aborda principalmente animais domésticos ou de interesse econômico e não inclui roedores (Thorington, et al., 1997). Desta forma, foi adotada a nomenclatura sugerida por Schaller e colaboradores (1999) para a definição dos caracteres mensurados. Ademais foram incluídos termos comumente encontrados na literatura pertinente à morfofuncionalidade do pós-crânio.

3.6. Índices de forma

A análise das proporções é um procedimento freqüentemente adotado em estudos de morfologia funcional. As diferenças no tamanho relativo das estruturas são consideradas relacionadas às formas de ocupação do ambiente e a aspectos específicos do comportamento (Hildebrand, 1995; Miller & Anderson, 1977; Stein, 1988).

Tabela 4. Descrição das mensurações utilizadas na caracterização da morfologia do úmero das diferentes espécies de roedores estudadas, e seus respectivos acrônimos.

1. **CUM** - Comprimento do úmero. Distância entre a cabeça do úmero, na extremidade proximal e o extremo distal do côndilo, na face de articulação com o rádio.
 2. **LCB** - Largura máxima da cabeça do úmero.
 3. **LTM** - Largura máxima do tubérculo maior.
 4. **LEP** - Largura nos epicôndilos do úmero. Distância entre os epicôndilos medial ou interno e lateral ou externo, próximo à face de articulação com o rádio, na extremidade distal do úmero.
 5. **CDE** - Comprimento da tuberosidade deltóide. Distância da extensão da tuberosidade deltóide, mensurada em sua base na região proximal lateral do úmero.
 6. **ADE** - Altura da tuberosidade deltóide. Distância máxima, tomada perpendicularmente, entre a diáfise do úmero e o extremo da tuberosidade deltóide.
 7. **PDE** - Posição da tuberosidade deltóide. Distância entre o tubérculo maior, crânio-lateral, sobre a extremidade proximal do úmero e a extremidade distal do tubérculo maior em sua lateral.
-

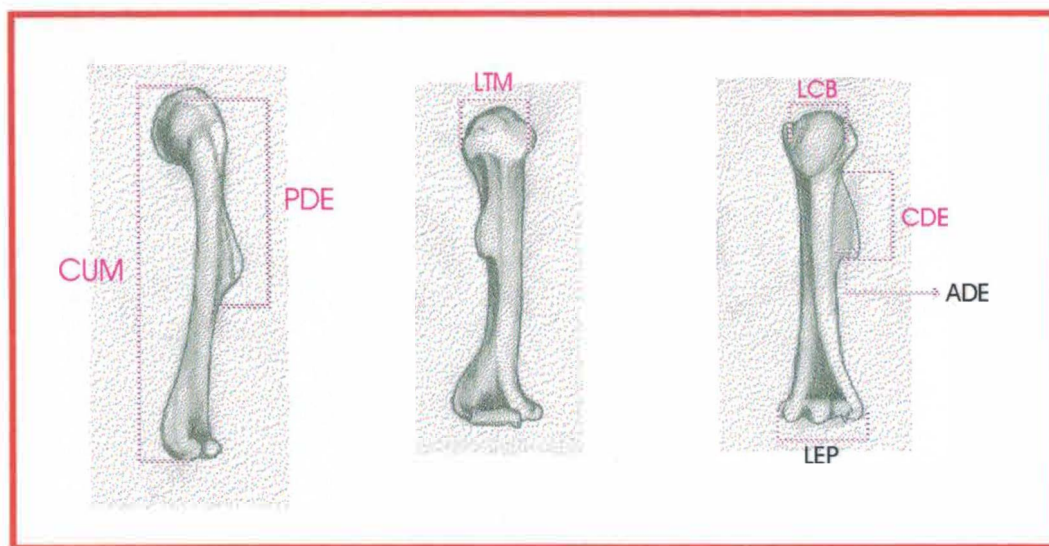


Figura 2. Dimensões consideradas para a caracterização da morfologia do úmero dos diferentes gêneros de roedores estudados. Os acrônimos referentes às variáveis correspondem aos citados na Tabela 4.

Dessa forma, com a matriz original de dados, uma matriz de proporções (matriz P) foi elaborada a partir da divisão de cada caráter pela variável mais indicativa do tamanho da estrutura estudada. Para a escápula, a variável indicativa do tamanho foi o comprimento da escápula ao longo do eixo espinhal. Para o úmero, foi utilizado o seu comprimento máximo. Essas novas variáveis foram, então, inseridas na matriz da qual foram originadas, assinaladas com a adição da letra "P" aos seus acrônimos e, igualmente analisadas. Adicionalmente, duas relações foram calculadas: o comprimento relativo da escápula e do úmero (**EUM**) e o comprimento relativo entre a distância da cavidade glenóide ao ângulo caudal da escápula e a posição da tuberosidade deltóide (**EDE**).

3.7. Metodologia de análise

Os dados originais das mensurações da escápula e do úmero foram transformados em logaritmo decimal antes de submetidos às análises. Os dados log-transformados e as proporções foram submetidos à Análise da Função Discriminante. O comprimento relativo da escápula e do úmero (EUM) foi avaliado no processo da análise das proporções do úmero e, o comprimento relativo entre a distância da cavidade glenóide ao ângulo caudal da escápula e a posição da tuberosidade deltóide (EDE), foi analisado separadamente. Adicionalmente, algumas espécies como as do gênero *Oryzomys* foram consideradas separadamente nas análises de caracterização morfofuncional.

A avaliação do significado dos caracteres utilizados no reconhecimento dos grupos de hábitos locomotores, via Análises da Função Discriminante, foi feita através do procedimento *Backward Stepwise*. Tais análises são comumente utilizadas para determinar quais variáveis, dentre as mensuradas, melhor discriminam os grupos atribuídos. Dessa forma, são evidenciados os grupos que diferem com relação a cada variável, e quais variáveis podem ser utilizadas para previsão de novos membros para cada grupo (Manly, 1994; Statistica, 1993).

O procedimento *Backward Stepwise* (Statistica, 1993) foi conduzido para reduzir a dimensão dos dados a um conjunto menor de variáveis que representassem a maior parte da variância total. Os componentes extraídos constituem combinações lineares construídas no sentido de maximizar a variância e descrever as variações comuns das medidas e índices.

A discriminação dos hábitos locomotores, atribuídos com base em informações da literatura, foi fundamentada nas percentagens de atribuições

corretas dos taxa. A intensidade das concordâncias entre os hábitos locomotores atribuídos e as probabilidades de atribuições corretas dos taxa associadas foram consideradas como evidências de relações entre morfologia e as formas de utilização do espaço. A variabilidade morfológica entre os grupos de hábito locomotor foi evidenciada em diagramas pela alocação dos escores de cada indivíduo, índices obtidos no processo da Análise da Função Discriminante, nos eixos das raízes extraídas, considerando a correlação entre as variáveis selecionadas e cada eixo.

As similaridades entre os taxa quanto aos hábitos locomotores foram avaliadas via Distâncias Euclidianas (Rickefs, *et al.*, 1981). Tais distâncias foram calculadas utilizando as matrizes de médias das variáveis selecionadas via o procedimento *Backward Stepwise* no desenvolvimento das análises da Função Discriminante para as dimensões e as proporções da escápula e do úmero. As matrizes resultantes foram evidenciadas em dendrogramas via o método aglomerativo UPGMA (*unweighted pair-group method using arithmetic averages*) (Sneath & Sokal, 1973) para visualização das distâncias dos taxa no espaço morfológico amostrado.

Os resultados obtidos na caracterização morfofuncional foram avaliados através da Análise da Função Discriminante via o procedimento *Standard* (Statistica, 1993). Este procedimento possibilita a condução da análise com um conjunto de variáveis determinadas como condição para a discriminação. Os exemplares adicionados foram, então, alocados com base no modelo de discriminação obtido previamente para os grupos da matriz original.

As análises foram realizadas via o software STATISTICA (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização morfofuncional escapular e umeral, foi obtida a partir da Análise da Função Discriminante considerando quatro conjuntos de caracteres: dimensões e proporções da escápula e, dimensões e proporções do úmero.

Para as dimensões da escápula, os três primeiros eixos extraídos na análise reúnem 95 % da variação do espaço morfológico amostrado. Para as proporções da escápula, 98 % da variação amostrada é evidenciada pelos quatro primeiros eixos da análise. Na análise do úmero, os dois primeiros eixos extraídos para as dimensões e os três primeiros eixos extraídos para as proporções reúnem 92 % e 98 % das diferenças entre os grupos avaliados no espaço morfológico amostrado.

As distâncias de Mahalanobis (D^2) entre os centróides dos grupos de hábitos locomotores, considerando todos os grupos, foram significativas (Anexo 6).

O teste de Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre as médias dos grupos de hábito locomotor, considerando todos os grupos, também indicou diferenças significativas entre os grupos (Anexo 7).

Nas tabelas de correlação das variáveis com os eixos da Função Discriminante, as variáveis mais correlacionadas apresentam seus valores assinalados com um asterisco. O valor mínimo foi estipulado arbitrariamente (Manly, 1994; Statistica, 1993), de acordo com o nível de correlação obtido para as variáveis em cada análise.

1. Caracterização morfológica e Funcional da Escápula

A Análise da Função Discriminante para a morfologia da escápula selecionou 6 distâncias lineares e 7 dimensões obtidas através da razão das variáveis pelo comprimento ao longo do eixo espinhal da escápula (Tabela 5 e 6; Figura 1A), sendo essas as que mais contribuíram para a discriminação dos grupos de hábitos locomotores. Das variáveis selecionadas, três dimensões como a Largura infra-espinhal (LIE e LIEP); Largura na incisura (LIN e LINP) e Largura do coracóide (LCO e LCOP) foram selecionadas tanto quando analisadas como distâncias lineares quanto quando analisadas como proporções em relação ao comprimento da escápula. As demais distâncias lineares correspondem ao comprimento da cavidade glenóide (CCG), o comprimento da espinha da escápula (CEE) e a largura no ângulo cranial (LAN) (Tabela 5). As demais proporções correspondem ao comprimento relativo articular superior (CASP), a largura relativa do acrômio (LACP), a altura relativa da espinha da escápula (AEEP) e a largura relativa na margem caudal (LMCP) (Tabela 6). Essas variáveis são consideradas, a priori, como contendo as diferenças mais acentuadas quanto à morfologia da escápula.

As percentagens de acertos totais dos grupos atribuídos às classes de hábito locomotor foram bastante elevadas para as dimensões absolutas (89%) (Tabela 7) e para as proporções da escápula (91%) (Tabela 8), evidenciando que as formas de uso dos habitats podem ser identificadas com relativa segurança e

que o *design* das formas, portanto, pode ser considerado como envolvido na mecânica da locomoção e utilização dos habitats.

Tabela 5. Correlação das variáveis da escápula em logaritmo decimal com os eixos da Análise da Função Discriminante (*roots*). As variáveis mais correlacionadas com cada eixo (correlação superior a 0,40) aparecem marcadas com um asterisco. CCG = Comprimento da cavidade glenóide; LIE = Largura da fossa infra-espinhal; LIN = Largura na incisura da escápula; CEE = Comprimento da espinha da escápula; LAN = Largura no ângulo cranial; LCO = Largura do coracóide.

| | Root 1 | Root 2 | Root 3 | Root 4 | Root 5 | Root 6 |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| CCG | 0,918* | 0,141 | 0,264 | -0,047 | 0,252 | -0,055 |
| LIE | 0,497 | -0,115 | 0,636* | 0,090 | -0,152 | -0,551* |
| LIN | 0,773* | -0,227 | 0,434* | 0,155 | -0,282 | 0,244 |
| CEE | 0,645 | 0,194 | 0,488* | 0,507* | -0,034 | 0,224 |
| LAN | 0,712* | -0,124 | 0,195 | 0,641* | -0,164 | -0,031 |
| LCO | 0,675 | 0,507* | 0,142 | -0,115 | -0,487* | -0,131 |

Tabela 6. Correlação das variáveis, estandardizadas em relação ao comprimento da escápula, ao longo do eixo espinhal, com os eixos da Função Discriminante (*roots*). As variáveis mais correlacionadas com cada eixo (correlação superior a 0,40) estão marcadas com um asterisco. CASP = Comprimento articular superior relativo; LIEP = Largura da fossa infra-espinhal; LINP = Largura na incisura da escápula; LACP = Largura do processo acrômio; AEPP = Altura da espinha da escápula; LMCP = Largura na margem caudal; LCOP = Largura do coracóide.

| | Root 1 | Root 2 | Root 3 | Root 4 | Root 5 | Root 6 |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| CASP | 0,005 | -0,047 | 0,410* | 0,774* | -0,401* | 0,258 |
| LIEP | -0,054 | 0,443* | -0,140 | 0,255 | 0,275 | 0,681* |
| LINP | 0,466* | 0,633* | 0,184 | 0,389 | 0,363 | 0,046 |
| LACP | 0,427* | -0,002 | 0,414* | -0,413* | -0,300 | 0,605* |
| AEPP | 0,692* | 0,017 | -0,265 | 0,193 | 0,106 | -0,313 |
| LMCP | -0,210 | -0,131 | 0,677* | 0,147 | 0,457* | 0,011 |
| LCOP | 0,222 | -0,363 | -0,131 | 0,363 | 0,559* | 0,548* |

Considerando cada grupo de hábito locomotor, as probabilidades de acerto foram superiores a 75%, com exceção das formas semi-arborícolas que tiveram percentagens acentuadamente menores (57%) para as dimensões da escápula (Tabela 7). A probabilidade para as formas semi-arborícolas (*Oecomys* spp.) possivelmente foi influenciada pelo pequeno número amostral (7 indivíduos com todas as medidas), o que dificultou uma melhor caracterização do grupo e, possivelmente refletiu sua condição parcialmente terrestre pois 2 indivíduos foram classificados como terrestres cursoriais. Um deles foi classificado junto aos terrestres e, dos 4 indivíduos corretamente classificados, 2 apresentam probabilidades relativamente baixas (64% e 68% para o grupo) (Tabela 7; Anexo 2). A probabilidade de acerto dos indivíduos à categoria terrestre cursorial foi de 78%. Dos 42 indivíduos, 33 foram classificados corretamente. Os outros 9, entretanto, foram alocados a formas parcialmente terrestres ou terrestres (3), terrestres escasoriais (1) e escasoriais (5). Formas terrestres e formas escansoriais (ambas com 96% de probabilidade de acerto) tiveram 1 exemplar classificado como terrestre cursorial entre 26 e 29, respectivamente. Formas terrestres escasoriais, apesar do baixo número amostral (7 exemplares), e formas semi-aquáticas (21 exemplares) tiveram 100% dos indivíduos classificados corretamente, sendo bem caracterizadas pelas distâncias lineares selecionadas. Das formas arborícolas (13 exemplares), 11 (84,6%) foram corretamente classificadas, entretanto 1 foi alocado à categoria terrestre e outro à categoria terrestre cursorial.

Tabela 7. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões da escápula. As variáveis foram transformadas em logaritmo decimal e selecionadas via o procedimento *Backward Stepwise* da Análise da Função Discriminante. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

| Classificação correta (%) | | Grupos atribuídos | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| GRUPOS: | | G:1 | G:2 | G:3 | G:4 | G:5 | G:6 | G:7 |
| 1. TERCUR | 78,57 | 33 | 3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 2. TERRES | 96,15 | 1 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. TERESC | 100,00 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. ESCANS | 96,67 | 1 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| 5. SEMARB | 57,14 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 6. ARBORI | 84,62 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 |
| 7. SEMAQU | 100,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Total | 89,04 | 38 | 30 | 8 | 34 | 4 | 11 | 21 |

Para as proporções da escápula (Tabela 8), as percentagens de acertos foram superiores a 80% para a maioria dos grupos, entretanto percentagens inferiores foram novamente verificadas para as formas semi-arborícolas (71%), com 2 dos 7 exemplares alocados às formas semi-aquáticas. Isso pode refletir uma morfologia pouco especializada à ocupação de um ambiente restrito e um mosaico de caracteres que sugere uma sobreposição parcial com as outras formas na utilização do ambiente. Para as formas terrestres cursoriais (92% de acerto), terrestres (88% de acerto), terrestres escansoriais (100% de acerto) e

escansoriais (96% de acerto), os resultados para as proporções da escápula corroboram, de um modo geral, os resultados obtidos com as distâncias lineares, e sugerem uma sobreposição parcial para as formas terrestres cursoriais, terrestres e escansoriais. A sobreposição parcial dessas formas sugere uma morfologia generalizada para as formas escansoriais, que não apresentam exemplares classificados dentre as formas semi-arbóricolas e arbóricolas. Entretanto, um exemplar (MN46426) é classificado como terrestre cursorial para as distâncias lineares e como terrestre para as proporções que eliminam parcialmente o efeito das diferenças de tamanho dos taxa amostrados (Tabela 8; Anexo 3). Para as formas terrestres cursoriais, as percentagens de acerto para as proporções são maiores do que para as distâncias lineares, o que sugere uma melhor caracterização pelas medidas relativas. Para as formas arbóricolas, dos 12 exemplares, 2 foram incorretamente classificados. Entretanto, foram alocados junto a formas que potencialmente podem utilizar o estrato arbóreo (1 exemplar classificado como terrestre escansorial e 1 como semi-arbóricola). As formas corretamente classificadas apresentaram probabilidade de acerto bastante elevada (acima de 95%; 9 entre 10 exemplares). Assim, as formas arbóricolas são bem caracterizadas pelas proporções da escápula. Para as formas semi-aquáticas, as percentagens de acerto considerando as proporções diminuem (95%), se comparadas às distâncias lineares (100%) na caracterização do grupo. Isso sugere que o tamanho é um fator particularmente importante para as formas que utilizam o ambiente aquático e, corrobora um estudo conduzido por Wolff & Guthrie (1985). Este estudo evidencia que gêneros de pequenos mamíferos associados ao ambiente aquático são maiores que seus correspondentes terrestres.

Tabela 8. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões da escápula estandardizadas em relação ao seu comprimento no eixo espinhal. Essas dimensões foram selecionadas via o procedimento *Backward Stepwise* da Análise da Função Discriminante. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

| Classificação correta | | Grupos atribuídos | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (%) | | | | | | | | |
| GRUPOS: | | G:1 | G:2 | G:3 | G:4 | G:5 | G:6 | G:7 |
| 1. TERCUR | 92,31 | 36 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2. TERRES | 88,46 | 0 | 23 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3. TERESC | 100,00 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. ESCANS | 96,55 | 0 | 1 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| 5. SEMARB | 71,43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 2 |
| 6. ARBORI | 83,33 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10 | 0 |
| 7. SEMAQU | 95,24 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| Total | 91,49 | 36 | 26 | 10 | 30 | 6 | 10 | 23 |

A disposição dos diferentes grupos no espaço morfológico, considerando as distâncias lineares transformadas em logaritmo decimal e selecionadas no processo da Análise da Função Discriminante, pode ser observada na Figura 3.

Para tais dimensões, a Análise da Função Discriminante evidenciou três extremos de variação representados pelas formas arborícolas, escansoriais e semi-aquáticas (Figura 3A).

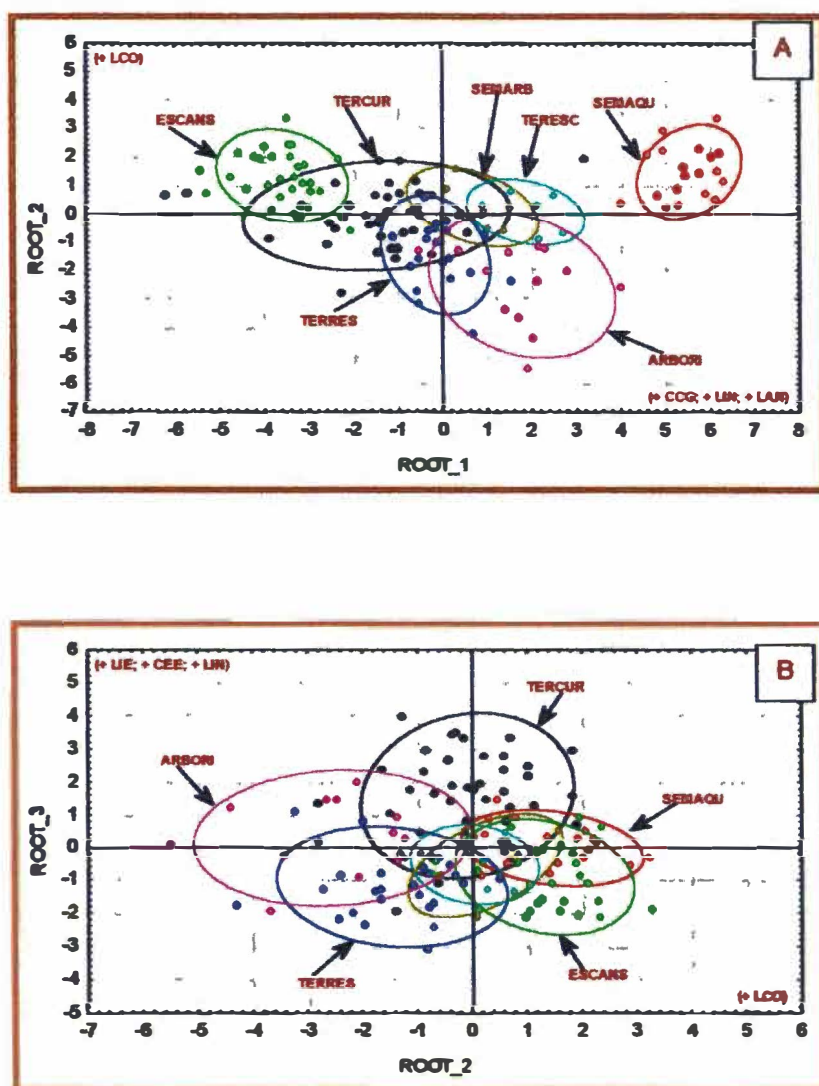


Figura 3. Diagramas (A-B) resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às características das dimensões escápula. As variáveis CCG, LIN e LAN (comprimento da cavidade glenóide, largura na incisura da escápula e largura no ângulo cranial) estão positivamente correlacionada com o eixo 1. LCO (largura do coracóide) correlaciona-se positivamente com o eixo 2. LIE, CEE e LIN (largura infra-espinhal, comprimento da espinha da escápula e a largura na incisura da escápula) estão positivamente correlacionadas com o eixo 3. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

As formas arborícolas, como *Rhipidomys*, são caracterizadas por escápulas amplas no sentido crânio-caudal, apresentando elevadas dimensões para a cavidade glenóide (CCG), para a incisura escapular (LIN) e para a fossa supra-espinhal no ângulo cranial (LAN). Adicionalmente, essas formas apresentam um processo coracóide estreito. Tais características possivelmente estão envolvidas em atividades locomotoras desenvolvidas na utilização significativa do estrato arbóreo. De maneira oposta, as formas escansoriais (como *Oligoryzomys*) apresentam uma escápula relativamente estreita, principalmente na fossa supra-espinhal, o que é evidenciado por menores dimensões da largura no ângulo cranial. Adicionalmente, essas formas apresentam um processo coracóide robusto. Formas escansoriais como *Oligoryzomys* utilizam diferentes substratos da vegetação, incluindo o arbóreo, entretanto não parecem apresentar fortes adaptações nesse sentido. As dimensões da escápula apresentam alguma sobreposição com formas reconhecidamente terrestres cursoriais, como *Bolomys* e principalmente com *Calomys*, o que pôde ser observado quando os gêneros foram analisados separadamente (Figura 4). Isso pode sugerir que a habilidade escansorial seja secundária neste grupo. O terceiro extremo de variação é caracterizado por formas semi-aquáticas, como *Nectomys*. Estas formas são caracterizadas pelas maiores dimensões da escápula, no sentido crânio-caudal, para a cavidade glenóide, a largura na incisura e a largura no ângulo cranial, além de apresentarem um processo coracóide robusto. Isso sugere uma mecânica de locomoção distinta das demais formas.

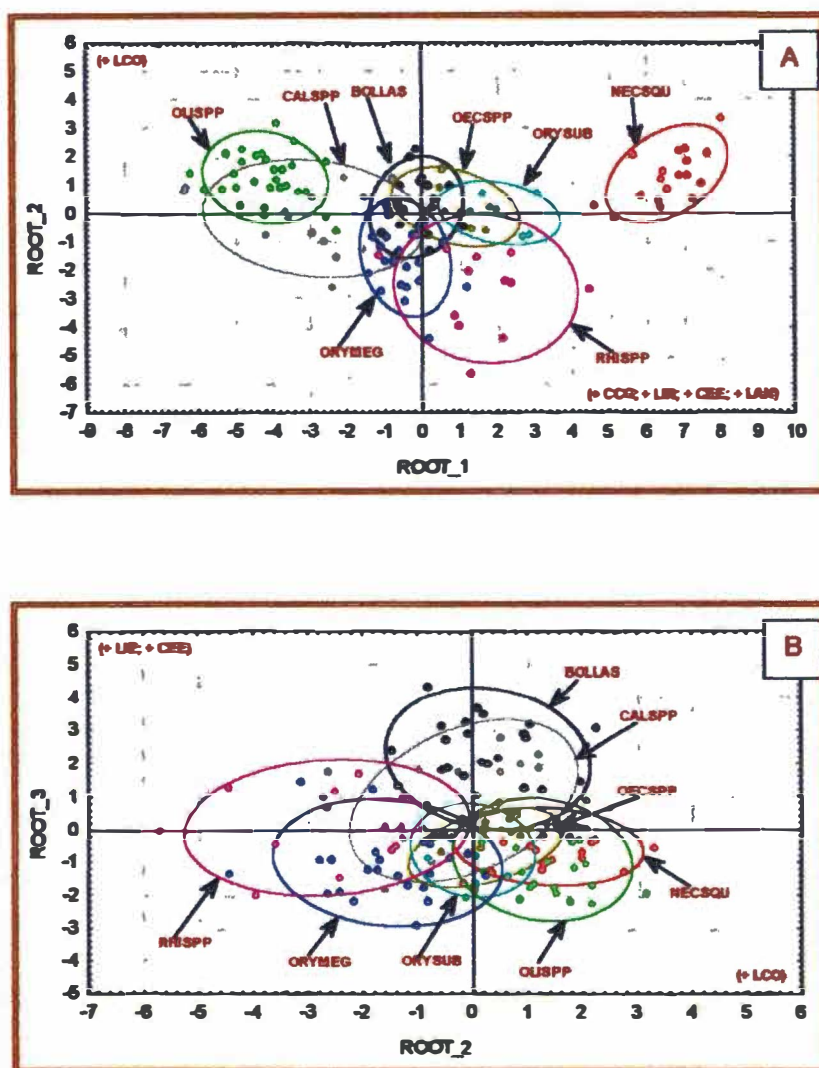


Figura 4. Diagramas (A - B) resultantes da Análise da Função Discriminante para os gêneros de roedores do alto Tocantins e Anápolis, com as variáveis selecionadas na análise para o hábito locomotor considerando as dimensões da escápula. Os diagramas evidenciam a variabilidade da amostra e o espaço morfológico dos taxa para tais características. As elipses delimitam a variabilidade demarcando 95% da distribuição das amostras. As variáveis CCG, LIN, CEE e LAN (comprimento da cavidade glenóide; largura na incisura; comprimento da espinha da escápula e largura no ângulo cranial) estão positivamente correlacionadas com o eixo 1. LCO (largura do coracóide) correlaciona-se positivamente com o eixo 2. LIE (largura infra-espinhal) e CEE estão positivamente correlacionadas com o eixo 3. BOLLAS = *Bolomys lasiurus*; CALSPP = *Calomys* spp.; NECSQU = *Nectomys squamipes*; OECSP = *Oecomys* spp.; OLISPP = *Oligoryzomys* spp.; ORYSUB = *Oryzomys subflavus*; ORYMEG = *Oryzomys megacephalus*; RHISPP = *Rhipidomys* spp.

As formas parcialmente terrestres, como *Oryzomys subflavus* (terrestre escansorial) e *Oecomys* (semi-arborícola), e as terrestres, como *Oryzomys megacephalus*, apresentam dimensões intermediárias para a cavidade glenóide, a largura na incisura, a largura no ângulo cranial e a largura do coracóide. Essas formas posicionam-se no centro do espaço morfológico amostrado e sobrepõem-se parcialmente em um extremo com as formas arborícolas e no outro com as formas terrestres cursoriais (Figura 3A).

Formas terrestres cursoriais caracterizam-se principalmente por apresentar grandes dimensões para a fossa infra-escapular (LIE) e uma longa espinha escapular (CEE), considerando o processo acrômio (Figura 3B). Essas devem ser características de formas que exploram recursos regularmente no solo e, certamente, apresentam sérias restrições funcionais no uso de recursos do extrato arbóreo. Tais características são encontradas em *Bolomys* e *Calomys*, formas reconhecidamente terrestres.

Quando são consideradas as variáveis expressas na forma de proporções calculadas a partir das relações com o maior eixo da lâmina escapular, uma parte do efeito devido às diferenças nas dimensões absolutas entre os grupos estudados é reduzida. O resultado obtido é um maior agrupamento das elipses dos grupos no espaço morfológico que evidencia possíveis similaridades esperadas quanto às formas de uso dos habitats (Figura 5 A-C).

Formas terrestres cursoriais, como *Bolomys* e *Calomys*, e as formas terrestres, como *Oryzomys megacephalus* apresentam considerável sobreposição no espaço morfológico (Figura 5A). Uma disposição intermediária em relação às formas arborícolas, representadas por *Rhipidomys*, e às formas escansoriais, representadas por *Oligoryzomys* é visível.

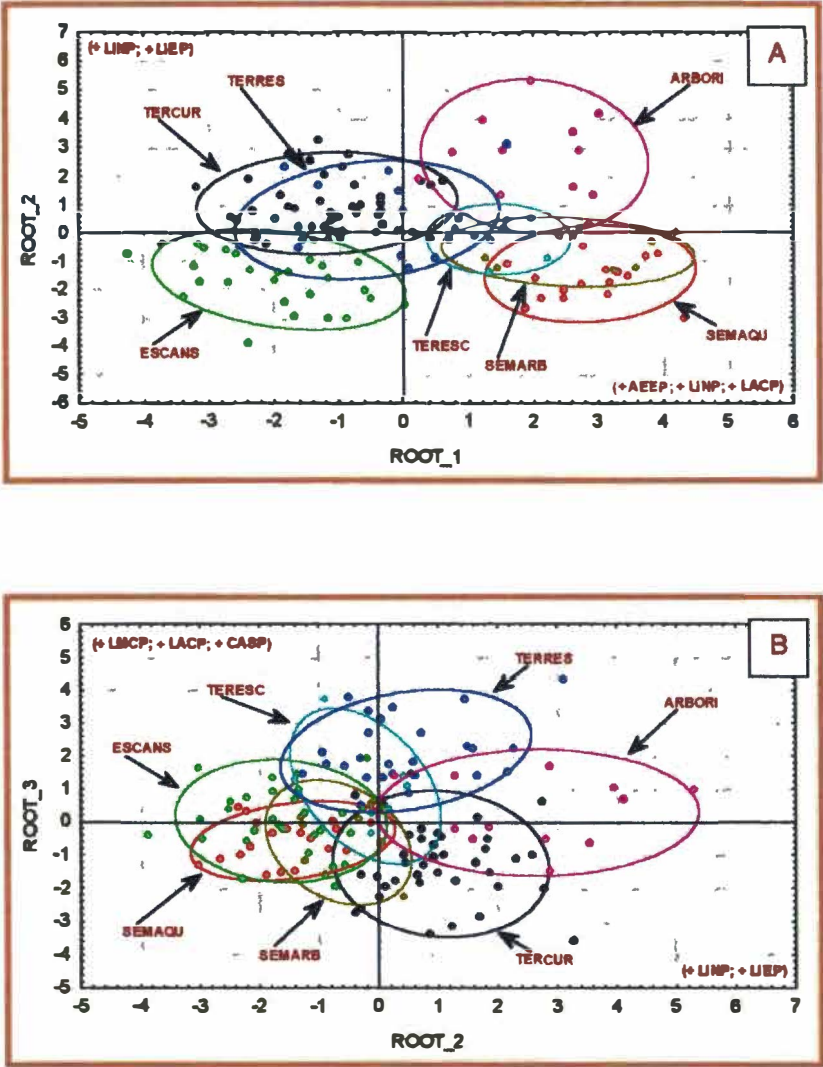


Figura 5. Diagramas (A-C) resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às características das proporções. As variáveis AEEP, LINP e LACP (proporções da altura da espinha, largura na incisura e largura do acrômio) estão positivamente correlacionadas com o eixo 1. LINP e LIEP (proporções da largura na incisura e largura infra-espinhal) correlacionam-se positivamente com o eixo 2. LMCP e LACP (proporções da margem caudal e do processo acrômio) estão positivamente correlacionadas com o eixo 3. CASP (proporção da região articular superior) correlaciona-se positivamente com o eixo 4, enquanto LACP correlaciona-se negativamente. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

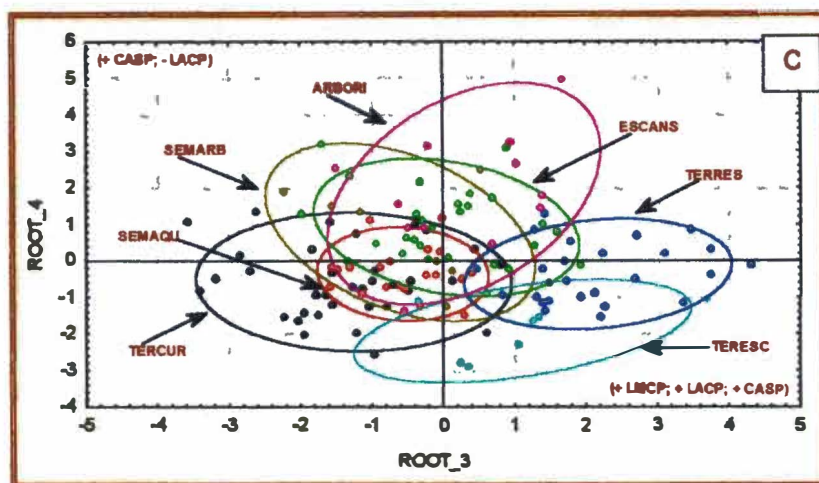


Figura 5. Continuação

As formas arborícolas, como *Rhipidomys*, aparecem bem caracterizadas por uma espinha escapular proporcionalmente alta, no sentido perpendicular à lâmina escapular, e por uma escápula proporcionalmente ampla crânio-caudalmente, com ampla largura na incisura e, particularmente, fossa infra-espinhal relativamente bem desenvolvida. Adicionalmente, o processo acrômio é largo. Isto, é compatível com as relações entre uma escápula ampla e a frequência da locomoção arbórea evidenciadas por Iwaniuk, *et al.* (1999), para carnívoros e, por Takahashi (1990), para primatas.

As formas escansoriais, como *Oligoryzomys*, entretanto apresentam espinha escapular relativamente baixa, no sentido perpendicular à lâmina escapular, fossa infra-espinhal e largura na incisura relativamente estreitas.

As formas consideradas terrestres escansoriais (*O. subflavus*) e semi-arborícolas (*Oecomys*), também apresentam considerável sobreposição no espaço morfológico. Uma disposição intermediária, para tais caracteres em relação às formas arborícolas, representadas por *Rhipidomys*, e às formas

escansoriais, representadas por *Oligoryzomys*, entretanto, ocorre diferentemente das formas terrestres e terrestres cursoriais. Estas apresentam uma espinha escapular relativamente maior, bem como uma maior largura do acrômio.

Maiores larguras da escápula na altura da incisura possivelmente estão relacionadas à maiores dimensões no sentido crânio-caudal, já que aparecem relacionadas à maiores dimensões das fossas supra-espinhal e infra-espinhal.

As formas semi-aquáticas como *Nectomys*, não são tão bem caracterizadas pelas dimensões relativas da escápula quanto são pelas dimensões absolutas, sugerindo que as dimensões sejam características importantes de hábitos semi-aquáticos. Quando consideradas as proporções, a elipse das formas semi-aquáticas aparece sobreposta a de formas distintas na ocupação do ambiente. Sobrepõe-se, principalmente, com formas parcialmente terrestres, como terrestres escansoriais (*Oryzomys subflavus*) e semi-arborícolas (*Oecomys*). Isto, possivelmente reflete uma importância de grandes dimensões para o modo de vida semi-aquático, como foi citado anteriormente.

Apesar das semelhanças entre as formas terrestres cursoriais e essencialmente terrestres com relação às proporções da altura da espinha da escápula, largura na incisura e largura da fossa infra-espinhal, tais formas são separadas, principalmente, pelas proporções da projeção óssea presente na margem caudal da escápula (LMCP) das formas terrestres como *O. megacephalus* (Figura 5B). Esse caráter é também apresentado por *O. subflavus*, e talvez esteja relacionado à história evolutiva do grupo, pois para a maioria das combinações de caracteres a sobreposição das duas formas é menor do que o esperado para formas congênicas. Isso, principalmente, quando são

consideradas as proporções das diversas áreas de inserção de musculatura escapular.

Adicionalmente, as formas arborícolas, como *Rhipidomys*, semi-arborícolas, como *Oecomys*, e escansoriais, como *Oligoryzomys*, apresentam o comprimento da porção articular superior (CASP) relativamente grande (Figura 5C), se comparadas às formas terrestres cursoriais que caracterizam-se por apresentarem a largura na margem caudal (LMCP), a largura do acrômio (LACP) e comprimento articular superior (CASP) relativamente menores. Possivelmente, essas devem ser características particulares de formas que exploram recursos regularmente no solo e, certamente, apresentam sérias restrições funcionais no uso de recursos do extrato arbóreo. Essas são características de *Bolomys* e *Calomys*, formas reconhecidamente terrestres cursoriais.

2. Similaridade entre os grupos de hábitos locomotores

Os grupos de hábitos locomotores e os grupos de roedores estudados foram comparados via Análise das Distâncias Euclidianas, considerando variáveis da escápula selecionadas pelas Funções Discriminantes. A Análise das Distâncias evidenciou heterogeneidade morfológica dos taxa para as dimensões absolutas (Figuras 6 e 7) e para as dimensões relativas (Figuras 8 e 9). As similaridades obtidas para os dois conjuntos de caracteres, não evidenciam grupos de maneira acentuadamente congruente com a filogenia proposta por Steppan (1995), que analisou diversos conjuntos de caracteres e incluiu alguns do pós-crânio. Dessa forma, os grupos de similaridade sugerem unidades morfofuncionais e um possível complexo associado a questões de uso dos

substratos, adicionalmente a possíveis implicações impostas em decorrência das dimensões.

Quando as variáveis escapulares (valores absolutos) são analisadas (Figuras 6 e 7), dois grandes grupos são evidentes, sendo que a forma semi-aquática estudada (*Nectomys*) é bastante diferenciada das demais pelas suas grandes dimensões.

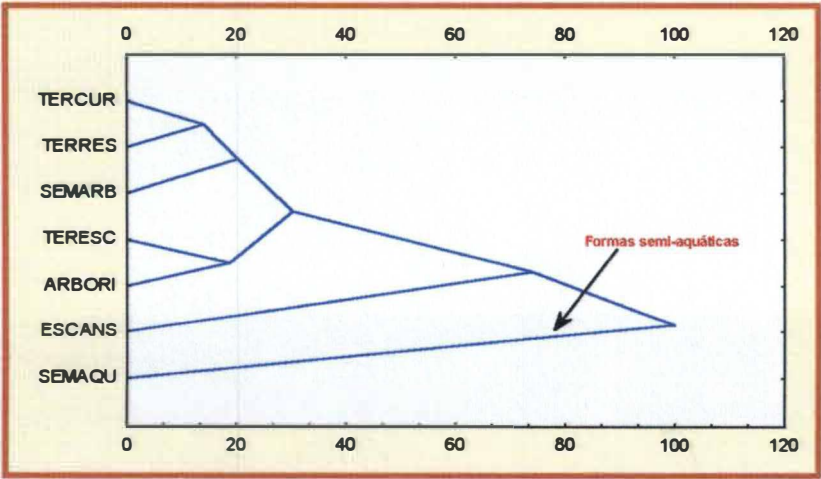


Figura 6. Grupos de similaridade morfológica considerando as seis dimensões da escápula (em logaritmo decimal) selecionadas via o procedimento *Backward stepwise* da Análise da Função Discriminante. O diagrama foi estruturado via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

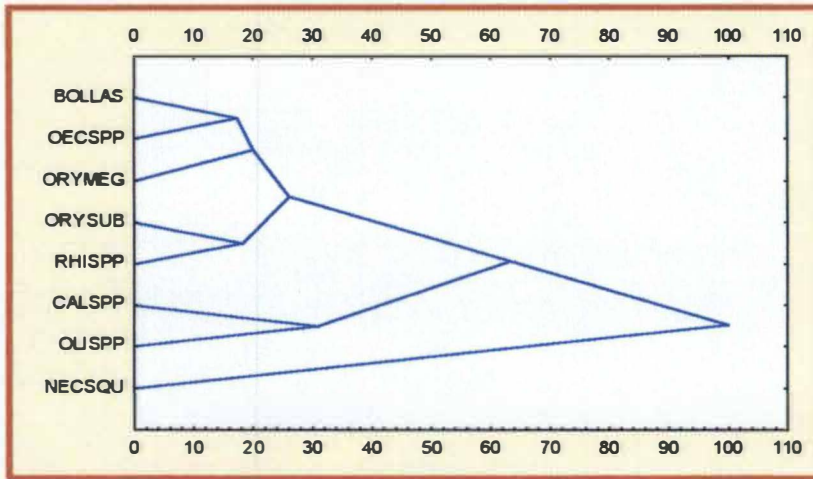


Figura 7. Grupos de similaridade morfológica entre os taxa provenientes de localidades próximas ao alto Tocantins e Anápolis, considerando dimensões da escápula em logaritmo decimal. Os diagramas foram estruturados via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas. BOLLAS = *Bolomys lasiurus*; CALSPP = *Calomys* spp.; NECSQU = *Nectomys squamipes*; OECSP = *Oecomys* spp.; OLISPP = *Oligoryzomys* spp.; ORYSUB = *Oryzomys subflavus*; ORYMEG = *Oryzomys megacephalus*; RHISPP = *Rhipidomys* spp.

Entre os subgrupos evidenciados na análise, grande parte das dissimilaridades deve estar relacionada às diferenças nas dimensões absolutas das diversas regiões da escápula. Entretanto, é notável a separação dos congêneros *Oryzomys subflavus* e *Oryzomys megacephalus*. O último parece mais próximo do terrestre cursorial *Bolomys lasiurus*. Outro dado relevante é a separação das formas escansoriais (*Oligoryzomys* spp.) pelas pequenas dimensões e uma ligação com *Calomys* spp., quando os taxa são considerados para análise. Esses dados estão de acordo com informações para *Oligoryzomys*; formas pequenas que são normalmente considerados generalistas, com uma

elevada habilidade de utilização de diferentes substratos (Alho, 1982; Alho, *et al.*, 1986; Dickerman & Yates, 1995; Nitikman & Mares, 1987).

Quando as proporções das diversas regiões da escápula são consideradas (Figura 8 e 9), dois outros grandes grupos tornam-se evidentes. Esses são representados pelas formas terrestres ou parcialmente terrestres e pelas formas arborícolas que são bastante diferenciadas quanto ao tamanho relativo das regiões da escápula. A separação das formas arborícolas pelas proporções das áreas da escápula sugere limitações no uso de um substrato tão particular para formas de porte moderado, o que possivelmente deve envolver uma mecânica diferenciada na locomoção. Certamente a utilização do estrato arbóreo é muito restritiva às formas, que embora bastante variadas, se caracterizam por mecânica de movimentos mais associados ao substrato terrestre.

Dentre as formas terrestres ou parcialmente terrestres, dois subgrupos são evidenciados: o primeiro abriga as formas terrestres mais especializadas, como as cursoriais, e formas escansoriais como *Oligoryzomys*; o segundo abriga formas semi-aquáticas e formas parcialmente terrestres, de médio porte e capazes de escalar.

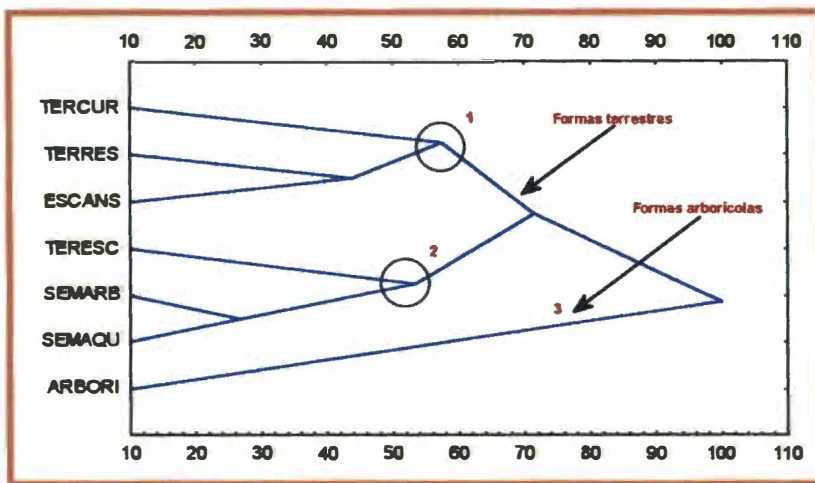


Figura 8. Grupos de similaridade morfológica considerando as sete dimensões da escápula (estandardizadas em relação ao comprimento no eixo espinhal) selecionadas via o procedimento *Backward stepwise* da Análise da Função Discriminante. O dendrograma foi estruturado via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

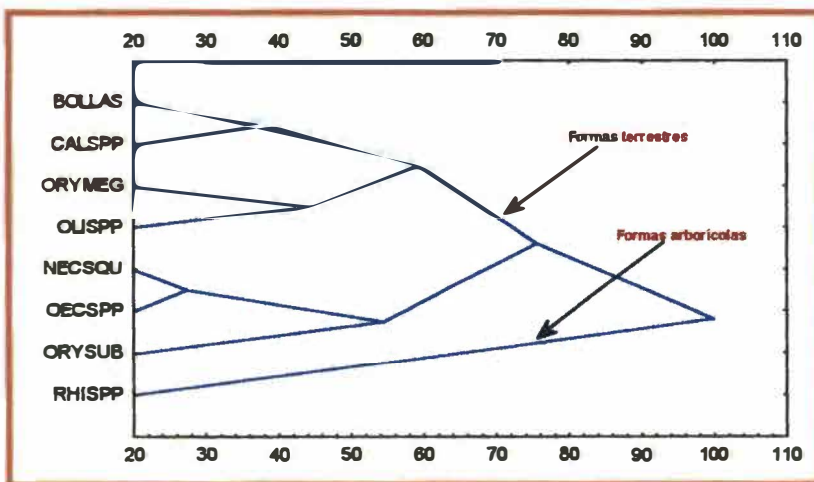


Figura 9. Grupos de similaridade morfológica considerando as sete dimensões da escápula estandardizadas em relação ao comprimento no eixo espinhal, selecionadas via o procedimento *Backward stepwise* da Análise da Função Discriminante. O dendrograma foi estruturado via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas para os grupos taxonômicos provenientes da região do alto Tocantins e Anápolis. BOLLAS = *Bolomys lasiurus*; CALSPP = *Calomys* spp.; NECSQU = *Nectomys squamipes*; OECSP = *Oecomys* spp.; OLISPP = *Oligoryzomys* spp.; ORYSUB = *Oryzomys subflavus*; ORYMEG = *Oryzomys megacephalus*; RHISPP = *Rhipidomys* spp.

No primeiro subgrupo são reunidas as formas terrestres cursoriais, como *Bolomys* e *Calomys*, com as formas consideradas terrestres, como *Oryzomys megacephalus*, e as formas consideradas escansoriais, como *Oligoryzomys*. Esses resultados concordam, em parte, com os resultados obtidos para as dimensões da escápula, que evidenciaram similaridades entre as formas terrestres cursoriais e terrestres e, quando considerados os taxa, indicaram similaridades entre *Calomys* e *Oligoryzomys*. As similaridades entre a forma da escápula e o comportamento locomotor de *Bolomys* e *Calomys*, grupos considerados filogeneticamente mais afastados, sugerem que as semelhanças na estrutura da escápula estão relacionadas aos padrões de funcionalidade dos ombros na locomoção. A proximidade dessas formas com *Oryzomys megacephalus* e *Oligoryzomys*, igualmente considerados filogeneticamente mais afastados, sugere diferenciação gradual para uma mecânica dos ombros utilizada por formas cursoriais e plasticidade estrutural em relação às demandas funcionais nas estratégias de ocupação do ambiente.

No segundo subgrupo aparecem as formas semi-aquáticas, que são bem caracterizadas por suas grandes dimensões. Entretanto apresentam diferenças menos acentuadas entre os grupos quando são consideradas as suas proporções. Para as proporções, as formas semi-aquáticas agrupam-se com formas de morfologia menos especializadas que utilizam parcialmente o ambiente terrestre e são capazes de escalar, como *Oecomys* e *Oryzomys subflavus*. Tal agrupamento possivelmente reflete a importância das grandes dimensões da escápula no modo semi-aquático de vida, a utilização do substrato terrestre em boa parte de suas atividades e questões evolutivas, pois as três formas são consideradas relativamente aparentadas e integrantes da tribo Oryzomyini.

Em nenhuma análise de similaridade para a estrutura da escápula, as formas de *Oligoryzomys* consideradas foram agrupadas com oryzomyíneos como *Oryzomys subflavus* e *Oecomys*, e não parecem apresentar caracteres que justifiquem sugerir uma mecânica intermediária dos ombros em direção a um modo de vida arborícola em que sejam necessários movimentos verticais do ombro.

Da mesma forma, nenhuma análise de similaridade agrupa os congêneros *Oryzomys subflavus* e *Oryzomys megacephalus*. Isto sugere que, há questões ecológicas e evolutivas envolvidas na determinação da estrutura da escápula, sendo que ambas devem atuar como fatores limitantes ou condicionadores das formas de uso dos substratos.

3. Morfologia do úmero e alocação às formas de uso dos habitats

A variação do úmero foi estudada através da Análise da Função Discriminante que evidenciou padrões morfológicos distintos de acordo com o hábito locomotor.

A análise selecionou 5 distâncias lineares entre 7 analisadas, e 4 entre 7 das proporções consideradas (Tabelas 9 e 10; Figura 2), como as variáveis que representam a maior parte da variação do úmero e mais contribuem para a discriminação dos grupos de hábito locomotor. Três dimensões foram selecionadas como distâncias absolutas e como proporções em relação ao comprimento máximo do úmero. Estas variáveis são a largura dos epicôndilos (LEP e LEPP), o comprimento da tuberosidade deltóide (CDE e CDEP) e a altura da tuberosidade deltóide (ADE e ADEP). Adicionalmente, foram selecionadas as distâncias lineares correspondentes ao comprimento do úmero (CUM), a largura da cabeça do úmero (LCB), e a proporção do comprimento do úmero em relação ao comprimento da escápula (EUM).

Das dimensões absolutas selecionadas (Tabela 9), as duas variáveis mais correlacionadas com a primeira raiz da Função Discriminante representam as áreas de articulação proximal e distal do úmero. Essas variáveis correspondem a largura da cabeça do úmero (LCB) que representa a sua região de articulação com a cavidade glenóide da escápula, e a largura nos epicôndilos (LEP) onde se situa a tróclea, local onde a incisura troclear da ulna articula-se ao úmero e originam-se músculos como o pronador das articulações radioulnares no epicôndilo medial, e os supinadores do antebraço no epicôndilo lateral (Schaller, *et al.*, 1999). Uma variável que representa o comprimento máximo do úmero

(CUM), apresentou-se medianamente correlacionada com o primeiro eixo. As demais variáveis selecionadas caracterizam a tuberosidade deltóide que corresponde a uma área de inserção de musculatura proveniente, principalmente, da escápula e correspondem ao comprimento da tuberosidade deltóide (CDE) e a maior altura da tuberosidade deltóide perpendicular ao maior comprimento do úmero (ADE).

Das proporções selecionadas no processo da análise (Tabela 10), uma caracteriza a articulação do úmero com a ulna e áreas de inserção de musculatura associadas ao epicôndilo medial e ao lateral (LEPP). O tamanho do úmero emerge como a principal variável correlacionada com o primeiro eixo da Função Discriminante, entretanto é comparado ao da escápula (EUM), considerando para ambos o maior comprimento, o que revela a importância do tamanho relativo dos elementos proximais do membro anterior para a discriminação dos grupos.

Adicionalmente, as dimensões da tuberosidade deltóide foram selecionadas e representadas pelas proporções de sua altura, perpendicular ao comprimento máximo do úmero (ADEP), e pelas proporções de seu comprimento em relação ao tamanho total da estrutura (CDEP). Esse resultado era esperado dado a importância da tuberosidade deltóide como projeção óssea para a inserção de músculos.

As dimensões e proporções selecionadas indicam a importância das variações globais no comprimento do úmero para a discriminação dos grupos. Possivelmente suas dimensões estejam relacionadas às formas de utilização dos habitats. Também indicam a importância de variações localizadas, correspondentes a áreas de articulação do úmero com a escápula e com a ulna e

das áreas de inserção e origem de musculatura como a tuberosidade deltóide e os epicôndilos (medial e lateral) do úmero.

Essas variáveis são consideradas, *a priori*, como as que contêm as diferenças mais acentuadas quanto à morfologia do úmero.

Tabela 9. Correlação das variáveis do úmero, em logaritmo decimal, com os eixos da Função Discriminante (*roots*). As variáveis mais correlacionadas com cada eixo estão marcadas com um asterisco. CUM = Comprimento do úmero; LCB = Largura da cabeça do úmero; LEP = Largura nos epicôndilos do úmero; CDE = Comprimento da tuberosidade deltóide; ADE = Altura da tuberosidade deltóide.

| | Root 1 | Root 2 | Root 3 | Root 4 | Root 5 |
|-----|---------|--------|--------|--------|---------|
| CUM | -0,692 | 0,345 | 0,339* | -0,239 | -0,481* |
| LCB | -0,926* | 0,259 | 0,197 | 0,177 | 0,073 |
| LEP | -0,880* | 0,063 | -0,288 | -0,341 | -0,146 |
| CDE | -0,397 | 0,661* | -0,266 | 0,310 | -0,489* |
| ADE | -0,560 | -0,088 | 0,026 | 0,411* | -0,713* |

Tabela 10. Correlação das variáveis do úmero, em relação à escápula e o seu comprimento máximo, com os eixos da Função Discriminante (*roots*). As variáveis com correlação superior a 0,40 estão marcadas com um asterisco. EUM = Comprimento do úmero em relação à escápula; LEPP = Largura relativa dos epicôndilos; CDEP = Comprimento relativo do deltóide; ADEP = Altura relativa do deltóide.

| | Root 1 | Root 2 | Root 3 | Root 4 |
|------|--------|--------|--------|---------|
| EUM | 0,923* | -0,002 | 0,385 | 0,023 |
| LEPP | -0,146 | 0,655* | 0,455* | -0,585* |
| CDEP | -0,260 | -0,216 | 0,865* | 0,370 |
| ADEP | 0,065 | 0,545* | 0,298 | 0,781* |

As percentagens de acertos dos grupos atribuídos a cada classe de hábito locomotor, considerando as variáveis do úmero, seleccionadas na análise, foram acentuadamente elevadas. Aproximadamente 90% das formas foram atribuídas corretamente na análise com as dimensões absolutas (Tabela 11), e aproximadamente 84% das formas foram atribuídas corretamente aos grupos de hábito locomotor na análise das proporções (Tabela 12).

Essas altas probabilidades de acerto evidenciam que as formas de uso dos habitats também podem ser identificadas com segurança com base em poucas dimensões do úmero e corroboram os resultados obtidos para a escápula. Foram seleccionadas variáveis relacionadas à escápula (CCG e LCO), como a largura da cabeça do úmero (LCB), que é a área de articulação do úmero com a escápula na cavidade glenóide (CCG) com a participação do processo coracóide (LCO). Tais resultados corroboram os obtidos para a escápula, no sentido em que as formas de uso do ambiente podem ser identificadas, com considerável segurança, a partir de elementos ósseos proximais dos membros anteriores. Isto sugere que o *design* desses elementos pode estar envolvido na mecânica da locomoção e no modo de utilização do ambiente.

Para as dimensões absolutas do úmero (Tabela 11; Anexo 4), as percentagens de acertos, para cada grupo, foram superiores a 80%, com exceção das formas semi-arborícolas (62%). As formas semi-arborícolas (*Oecomys* spp.), como discutido anteriormente, apresentam um pequeno número amostral (8 exemplares dos quais 5 foram corretamente classificados) o que pode potencialmente ter dificultado a caracterização do grupo. Isto, adicionalmente, reforça a possibilidade de que caracteres morfológicos de formas intermediárias, parcialmente terrestres, estejam associados ao uso do estrato arbóreo. Dos três

exemplares incorretamente classificados, 2 foram alocados à categoria arborícolas e 1 aos terrestres escansoriais. Esses dados corroboram a morfologia intermediária das espécies de *Oecomys* encontrada para a escápula. Entretanto as dimensões do úmero sugerem caracteres voltados para o modo de vida escansorial, enquanto a morfologia da escápula sugere caracteres voltados para um modo de vida terrestre, apesar de pouco especializado.

As percentagens acertos para as formas terrestres cursoriais (como *Bolomys* e *Calomys*), terrestres (como *O. megacephalus*) e escansoriais (como *Oligoryzomys*), considerando as dimensões absolutas do úmero, são bastante elevadas e de aproximadamente 85%, 100% e 96% respectivamente. A alocação dos exemplares nestes grupos de hábito locomotor corrobora acentuadamente os resultados obtidos para as dimensões selecionadas para a escápula e são bem caracterizados. Entretanto, apresentam certa proximidade na forma. Dos 47 exemplares considerados terrestres cursoriais, 41 foram alocados corretamente (87,2%). Em 3 exemplares as dimensões do úmero estão mais próximas das dimensões do centróide do grupo terrestre e em 4 exemplares as dimensões estão mais próximas do centróide do grupo escansorial. Os 27 exemplares considerados terrestres foram corretamente classificados. Dos 32 exemplares considerados escansoriais, 31 foram corretamente classificados (96,9%), sendo que as dimensões de 1 exemplar, demonstraram ser mais próximas do centróide do grupo terrestre cursorial.

As formas terrestres escansoriais (como *O. subflavus*) tiveram uma alta percentagem de acerto (90%), apesar do pequeno número amostral, como anteriormente foi discutido. Dos 10 exemplares analisados, 9 foram corretamente classificados e 1 exemplar foi alocado ao grupo semi-arborícola. A forma semi-

aquática analisada (*Nectomys*), teve uma notável percentagem de acerto para as dimensões absolutas do úmero (95,6 %), apesar da percentagem ser inferior à obtida para as dimensões absolutas da escápula (100%). Dos 23 exemplares analisados, somente um foi alocado incorretamente junto aos terrestres escansoriais. A alocação dos exemplares das formas terrestres escansoriais e semi-aquáticas evidencia que os grupos são bem caracterizados e, adicionalmente, sugere uma certa proximidade dessas formas para as dimensões do úmero selecionadas, o que já havia sido verificado para as proporções da escápula.

As percentagens de acertos para as formas arborícolas (*Rhipidomys*) foram de 82,4 %. Dos 17 exemplares analisados, 14 foram corretamente alocados, 2 foram classificados como semi-arborícolas e 1 como terrestre. A alocação dos indivíduos considerados arborícolas sugere que formas semi-arborícolas (como *Oecomys*) e, conseqüentemente formas morfológicamente próximas a *Oecomys* (como os terrestres escansoriais *O. subflavus*), sejam grupos de morfologia intermediária para as dimensões absolutas do úmero, se consideradas as formas arborícolas e terrestres cursoriais. Isso, em parte, corrobora os resultados obtidos para o espaço morfológico das dimensões absolutas e proporções da escápula.

Quando as proporções do úmero são consideradas, a previsão de classificação correta dos grupos atribuídos a cada classe de hábito locomotor pela Análise da Função Discriminante diminui (de 90% para 84,4 %) (Tabela 12; Anexo 5).

Tabela 11. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões do úmero selecionadas via o procedimento *Backward Stepwise* da Análise da Função Discriminante. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

| Classificação correta | | Grupos atribuídos | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (%) | | | | | | | | |
| GRUPOS: | | G:1 | G:2 | G:3 | G:4 | G:5 | G:6 | G:7 |
| 1. TERCUR | 85,11 | 40 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2. TERRES | 100,00 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. TERESC | 90,00 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4. ESCANS | 96,88 | 1 | 0 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 |
| 5. SEMARB | 62,50 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 2 | 0 |
| 6. ARBORI | 82,35 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 14 | 0 |
| 7. SEMAQU | 95,65 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| Total | 90,24 | 41 | 31 | 11 | 35 | 8 | 16 | 22 |

Entretanto, tal previsão continua bastante elevada e superior a 80%, para os seguintes grupos: terrestres cursoriais (84,4%), terrestres (100%), escansoriais (83,3%), arborícolas (93,7%) e semi-aquáticos (90,5%). Os grupos podem ser identificados com relativa segurança a partir dos dados considerados. Dois grupos, terrestres escansoriais e semi-arborícolas, apresentaram percentagens de acerto acentuadamente menores (44,4% e 42,8% respectivamente). Isto pode ser, em parte, devido ao pequeno número amostral para essas formas (9 e 7 indivíduos, respectivamente) e, adicionalmente, indicar proporções intermediárias sobrepostas parcialmente as dos demais grupos.

Tabela 12. Classificação correta de indivíduos dentro dos grupos de estratégias de uso dos habitats atribuídos às formas estudadas, considerando as dimensões do úmero estandardizadas em relação ao seu comprimento máximo e o comprimento do úmero em relação à escápula. Tais dimensões foram selecionadas via o procedimento *Backward Stepwise* da Análise da Função Discriminante. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

| Classificação correta (%) | | Grupos atribuídos | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| GRUPOS: | | G:1 | G:2 | G:3 | G:4 | G:5 | G:6 | G:7 |
| 1. TERCUR | 84,44 | 38 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 2. TERRES | 100,00 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. TERESC | 44,44 | 0 | 2 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4. ESCANS | 83,33 | 0 | 0 | 2 | 25 | 0 | 0 | 3 |
| 5. SEMARB | 42,86 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| 6. ARBORI | 93,75 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 7. SEMAQU | 90,48 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 19 |
| Total | 84,42 | 38 | 29 | 8 | 34 | 4 | 18 | 23 |

As percentagens de acertos dos exemplares considerados terrestres cursoriais (84%), para as proporções do úmero, estão de acordo com os resultados obtidos nas análises das outras variáveis. Dos 45 exemplares analisados, 7 (15,6%) foram incorretamente classificados como escansoriais, o que evidencia uma certa sobreposição morfológica entre os grupos, principalmente entre *Calomys* e *Oligoryzomys* e sugere que o repertório locomotor de *Oligoryzomys*, potencialmente, pode incluir estratégias cursoriais no estrato arbustivo e arbóreo com uma mecânica para a escápula e úmero semelhante à

desenvolvida no solo. O tamanho pequeno de tais formas pode viabilizar esse tipo de utilização do substrato, entretanto testes de performance são necessários para uma inferência mais acurada sobre a amplitude de seu repertório locomotor.

A variabilidade morfológica entre os grupos de hábito locomotor, pode ser analisada a partir das Figuras 10, 11 e 12. Os diagramas apresentam elipses que demarcam 95% da alocação dos escores de cada indivíduo das amostras para cada grupo nos eixos das raízes canônicas da Função Discriminante.

O diagrama evidenciou três extremos de variação representados pelas formas escansoriais, semi-aquáticas e terrestres (Figura 10).

As formas escansoriais como *Oligoryzomys* spp. se caracterizam por apresentarem as áreas de articulação do úmero estreitas. As pequenas dimensões para a cabeça do úmero (LCB), estrutura através da qual o úmero articula-se com a escápula, eram esperadas dado os resultados obtidos para a cavidade glenóide na análise da morfologia escapular. Em relação à pequena largura nos epicôndilos, além de caracterizar uma articulação igualmente delicada com a ulna, reflete menores áreas de origem de musculatura relacionada a rotação do antebraço. Adicionalmente, essas formas são caracterizadas por um comprimento pequeno do úmero (CUM) e tuberosidade deltóide delicada (ADE). Esses resultados, possivelmente, estejam em parte relacionados ao tamanho pequeno apresentado por esses roedores. De maneira oposta, as formas arborícolas, como *Rhipidomys*, apresentam uma maior largura da cabeça do úmero e maior largura na região dos epicôndilos, acarretando em áreas de articulação com a escápula e com a ulna mais robustas, e maiores áreas para a origem de musculatura responsável pela rotação do antebraço. O comprimento do úmero é consideravelmente maior, bem como a tuberosidade deltóide é mais alta,

no sentido perpendicular ao maior comprimento do úmero e, adicionalmente, é longa, se comparada as dimensões encontradas em formas escansoriais como *Oligoryzomys*. Esses resultados estão de acordo com o esperado para formas arborícolas (Hildebrand, 1995; Takahashi, 1990). Segundo Takahashi (1990), a cabeça do úmero ampla, epicôndilos proeminentes, em adição à escápula axialmente alongada, são características importantes na utilização do estrato arbóreo da vegetação em primatas.

Para tais dimensões, as elipses das formas terrestres cursoriais (como *Bolomys* e *Calomys*), terrestres escansoriais e semi-arborícolas (como *O. subflavus* e *Oecomys*) ocupam posição intermediária no espaço morfológico. Os terrestres cursoriais exibem sobreposição parcial com as formas escansoriais (Figura 11). Formas como *O. subflavus* e *Oecomys* exibem sobreposição parcial com as formas arborícolas. Esses resultados sugerem de *Rhipidomys* a *Oligoryzomys* um certo gradiente de diferenciação.

O extremo oposto da variação é encontrado na forma semi-aquática estudada (*Nectomys*). Esta apresenta as maiores dimensões absolutas para as áreas de articulação do úmero representadas pela largura da cabeça do úmero (LCB) e pela largura nos epicôndilos (LEP), por um úmero longo (CUM) com tuberosidade deltóide alta (ADE), porém pouco extensa (CDE).

O terceiro extremo de variação é representado pela forma terrestre estudada (*O. megacephalus*), que é bastante distinta das outras formas por apresentar um grande comprimento da tuberosidade deltóide (CDE). Entretanto, apesar de bem caracterizada por isso, a forma terrestre apresenta para as demais variáveis do úmero selecionadas dimensões semelhantes às encontradas nas formas terrestres cursoriais. Essas variáveis, que se correlacionam com mais

intensidade com o primeiro eixo da Função Discriminante, correspondem a largura da cabeça do úmero (LCB), a largura nos epicôndilos (LEP), o comprimento do úmero (CUM) e a altura da tuberosidade deltóide perpendicular ao comprimento máximo do úmero (ADE). Para essas dimensões, que caracterizam as regiões de articulação do úmero com a escápula e a ulna, o seu comprimento máximo e a altura de sua tuberosidade, a forma terrestre estudada posiciona-se junto às formas terrestres cursoriais no espaço morfológico considerando o primeiro eixo.

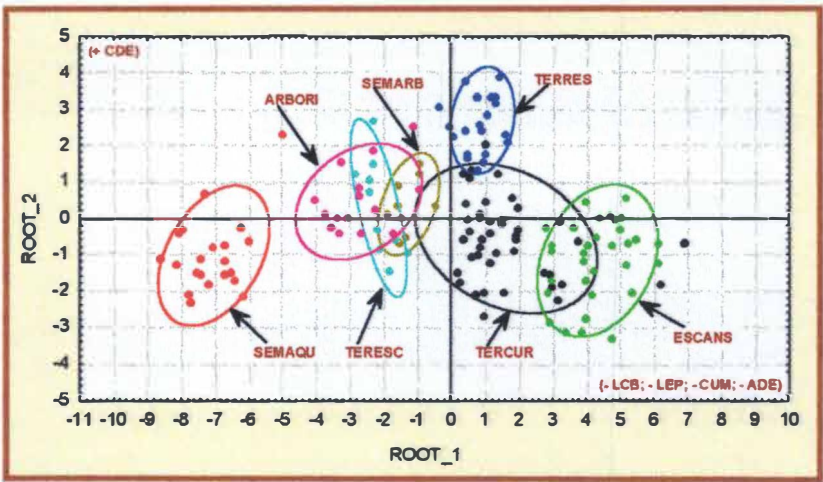


Figura 10. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas em relação às dimensões do úmero. As variáveis LCB, LEP e CUM (Largura da cabeça do úmero, Largura dos epicôndilos e Comprimento do úmero) estão negativamente correlacionadas com o eixo 1; o CDE (Comprimento do deltóide) correlaciona-se positivamente com o eixo 2. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

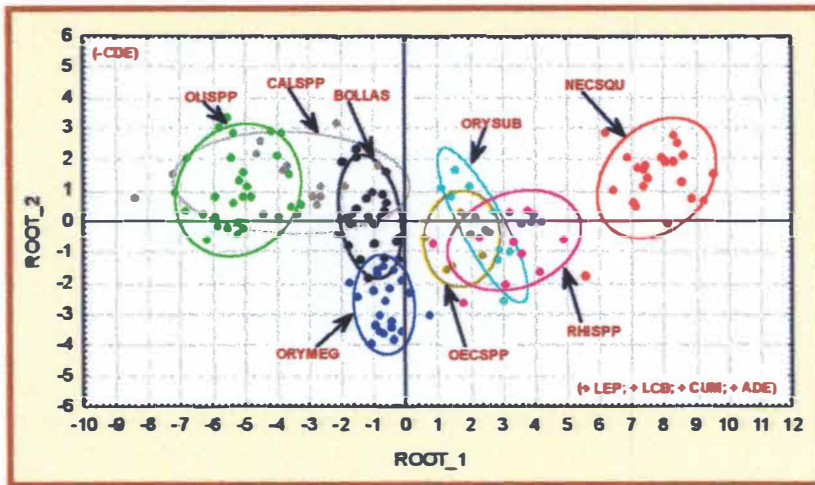


Figura 11. Diagrama resultante da Análise da Função Discriminante para os gêneros de roedores do alto Tocantins e Anápolis, com as variáveis selecionadas na análise para o hábito locomotor das dimensões do úmero. O diagrama evidencia a variabilidade da amostra e o espaço morfológico dos taxa para tais características, e as elipses delimitam a variabilidade demarcando 95% das amostras. As variáveis LEP, LCB, CUM e ADE (largura nos epicôndilos; largura da cabeça do úmero; comprimento do úmero e altura da tuberosidade deltóide) estão positivamente correlacionadas com o eixo 1, enquanto o CDE (comprimento do deltóide) correlaciona-se negativamente com o eixo 2. BOLLAS = *Bolomys lasiurus*; CALSPP = *Calomys* spp.; NECSQU = *Nectomys squamipes*; OECSP = *Oecomys* spp.; OLISPP = *Oligoryzomys* spp.; ORYSUB = *Oryzomys subflavus*; ORYMEG = *Oryzomys megacephalus*; RHISPP = *Rhipidomys* spp.

Quando a análise com as proporções do úmero é considerada, os resultados obtidos acentuam tendências quanto à disposição dos grupos de hábitos locomotores e a variabilidade relativa do úmero no espaço morfológico já demonstradas na análise com as dimensões absolutas, para a maioria dos grupos (Figura 12).

Quatro extremos de variação são observados e representados pelas formas arborícolas, terrestres cursoriais, terrestres e semi-aquáticas (Figura 12A). As formas arborícolas e terrestres cursoriais se opõem nas características do úmero selecionadas pela análise, o que, da mesma maneira, ocorre com as formas terrestres e semi-aquáticas.

As formas arborícolas caracterizam-se principalmente por um úmero relativamente longo (EUM), e, adicionalmente, apresentam os epicôndilos proporcionalmente largos (LEPP) e tuberosidade deltóide robusta (ADEP). No extremo oposto do espaço de variação morfológica posicionam-se as formas terrestres cursoriais que são caracterizadas principalmente por um comprimento relativamente menor do úmero (EUM) e, adicionalmente, pelos epicôndilos relativamente pouco mais estreitos (LEPP) e tuberosidade deltóide mais baixa (ADEP). Das formas terrestres cursoriais (*Bolomys* e *Calomys*) a arborícolas fica nítido um gradiente de variação dos grupos de hábito locomotor, representados pelas formas escansoriais (*Oligoryzomys*), terrestres escansoriais (*O. subflavus*) e semi-arborícolas (*Oecomys*), quanto ao comprimento do úmero em relação à escápula, dimensões dos epicôndilos e da tuberosidade deltóide.

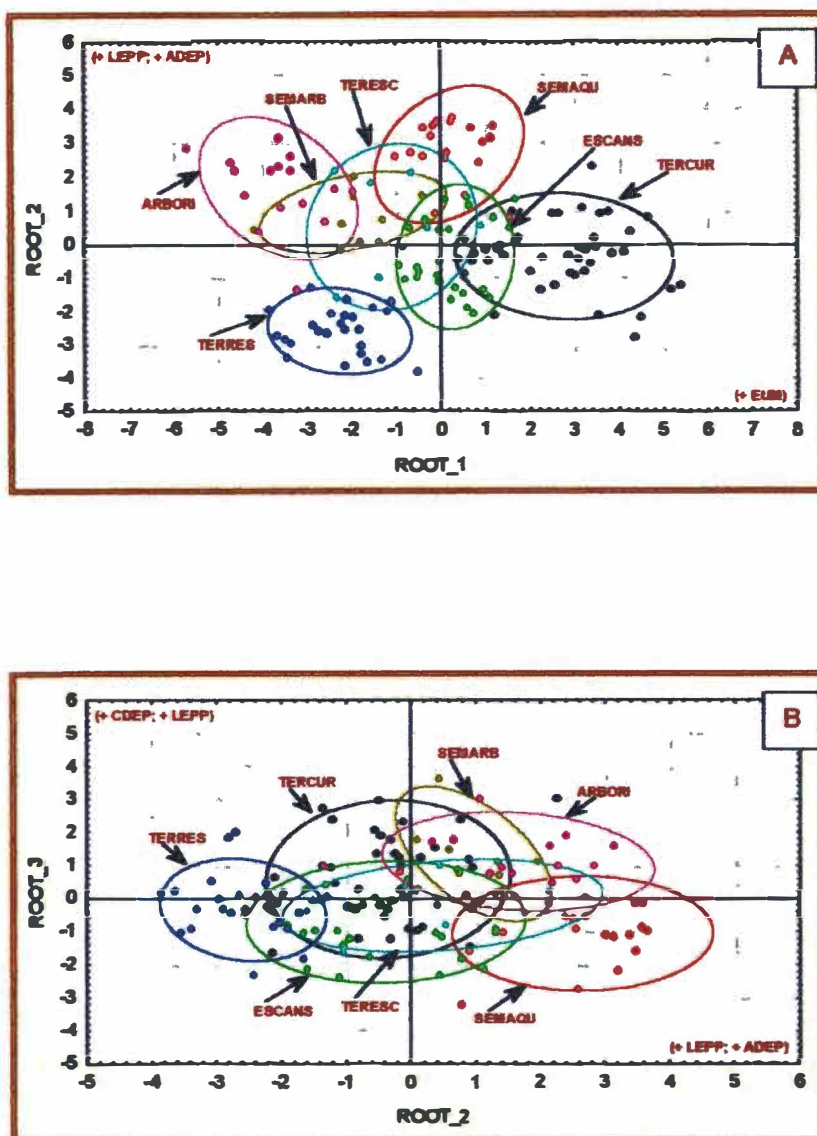


Figura 12. Diagramas resultantes da Análise da Função Discriminante evidenciando a variabilidade da amostra e o espaço morfológico das formas estudadas, considerando as proporções do úmero. Variável EUM (comprimento do úmero em relação a escápula) está positivamente correlacionado com o eixo 1. LEPP (largura relativa nos epicôndilos) e ADEP (altura relativa da tuberosidade deltóide) correlacionam-se positivamente com o eixo 2. CDEP (comprimento relativo do deltóide) está positivamente correlacionado com o eixo 3, como também, em menor grau, LEPP. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

Os dois outros extremos de variação encontrados e que representam a variabilidade das características do úmero, correspondem às formas terrestres e semi-aquáticas. Estas apresentam proporções intermediárias para o comprimento do úmero em relação à escápula (EUM). Entretanto contrastam acentuadamente com relação às proporções da largura dos epicôndilos (LEPP) e altura da tuberosidade deltóide (ADEP). As formas terrestres possuem epicôndilos estreitos e tuberosidade deltóide baixa, quando comparados aos semi-aquáticos que apresentam as maiores proporções para essas variáveis.

Adicionalmente, as formas arborícolas e semi-arborícolas apresentam a largura nos epicôndilos e tanto o comprimento quanto à altura da tuberosidade deltóide amplas (Figura 12B). Em contraste, formas terrestres cursoriais e formas terrestres tendem a ter epicôndilos mais estreitos e a tuberosidade deltóide mais delicada. Formas escansoriais como *Oligoryzomys* e *O. subflavus* apresentam epicôndilos e tuberosidade deltóide intermediários e posicionam-se no centro do espaço morfológico amostrado.

Com as variáveis expressas proporcionalmente, os resultados evidenciam um posicionamento dos diversos grupos estudados no espaço morfológico de acordo com as similaridades esperadas quanto às formas de uso do ambiente e uma maior sobreposição, principalmente, das formas escansoriais e semi-aquáticas.

A disposição dos grupos considerados demonstra a importância das dimensões absolutas do úmero, principalmente, na caracterização de duas formas: a escansorial (*Oligoryzomys*) e a semi-arborícola (*Nectomys*). As formas apresentam uma maior sobreposição quando são consideradas as proporções do úmero. Esses resultados estão de acordo com os resultados obtidos para a

morfologia da escápula e reafirmam o envolvimento do tamanho das estruturas estudadas na caracterização e nas estratégias desenvolvidas pelas espécies consideradas de *Oligoryzomys*, de pequenas dimensões, e por *Nectomys*, com suas grandes dimensões.

As similaridades morfológicas entre os grupos de hábitos locomotores e grupos taxonômicos, quando avaliadas pelas distâncias Euclidianas, considerando as dimensões do úmero selecionadas no processo da Análise da Função Discriminante, para o hábito locomotor, demonstraram a heterogeneidade morfológica dos taxa para os dois conjuntos de caracteres do úmero averiguados (Figura 13 e 14). Os grupos formados não são acentuadamente congruentes com os agrupamentos supragenéricos propostos para os sigmodontíneos (Hershkovitz, 1962; Reig, 1980 e 1984; Steppan, 1995), e corroboram similaridades morfológicas encontradas em alguns taxa nas características da escápula. Isto sugere que a morfologia dos elementos proximais dos membros anteriores possivelmente reflete, em parte, estratégias de ocupação dos habitats. Adicionalmente refletem possíveis implicações em decorrência do tamanho que deve estar envolvido no modo de utilização do ambiente.

Quando as mensurações absolutas do úmero são consideradas (Figura 13), as formas escansoriais e a forma semi-aquática são bastante distintas das demais em decorrência das pequenas e grandes dimensões respectivamente. Em adição, dois subgrupos são formados. Um inclui formas terrestres cursoriais e terrestres e o outro abriga as arborícolas e as parcialmente terrestres como os semi-arborícolas *Oecomys* e o terrestre escansorial *O. subflavus*.

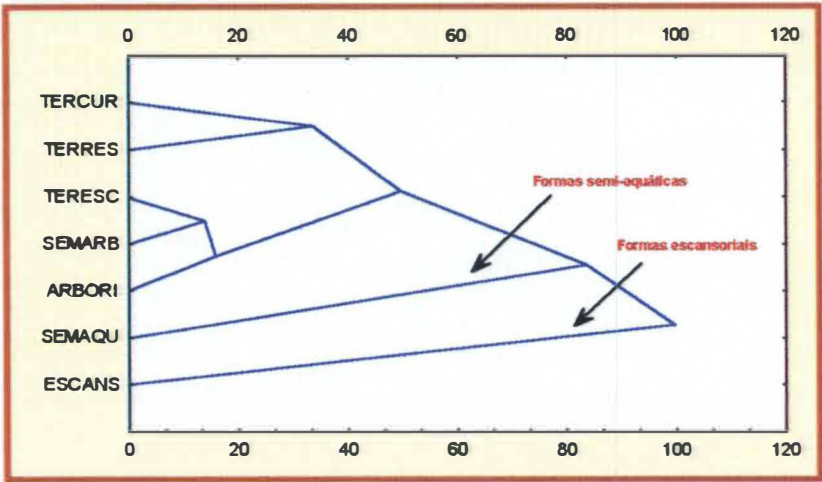


Figura 13. Grupos de similaridade morfológica considerando as dimensões do úmero selecionadas via o procedimento *Backward stepwise* da Análise da Função Discriminante. Os dendrogramas foram estruturados via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

Quando as proporções do úmero são consideradas (Figura 14), as formas arborícolas e semi-arborícolas são agrupadas. As formas terrestres, semi-aquáticas e escansoriais aparecem, consecutivamente, distanciadas quanto ao tamanho relativo do úmero, a largura relativa nos epicôndilos e dimensões relativas da tuberosidade deltóide. Para essas características, terrestres cursoriais e terrestres escansoriais representam o grupo mais similar, e distanciados dos demais.

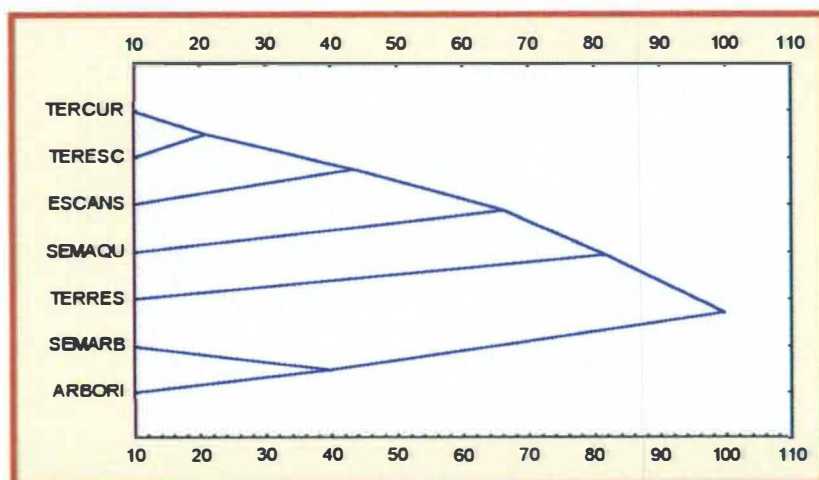


Figura 14. Grupos de similaridade morfológica quanto às dimensões estandardizadas do úmero em relação ao seu comprimento máximo. Os dendrogramas foram estruturados via o método aglomerativo *Unweighted pair-group average* da Análise das Distâncias Euclidianas. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

Os resultados sugerem que os caracteres avaliados devem estar envolvidos na biomecânica de locomoção dos grupos considerados. As diferenças morfológicas evidenciadas para o úmero e as similaridades encontradas entre grupos formados com os caracteres do úmero e da escápula sugerem a existência de fortes relações entre a morfologia dos elementos proximais do membro anterior e de sua articulação com a mecânica da locomoção dos roedores na utilização dos habitats.

4. Alocação de formas *a posteriori* e teste ao modelo morfofuncional

A alocação de indivíduos incluídos *a posteriori* sugere que a discriminação das formas, considerando as variáveis selecionadas *a priori*, é válida. Os resultados, tanto para a morfologia da escápula (Tabelas 13) quanto para a morfologia do úmero (Tabela 14), são congruentes com o esperado para os grupos ecomorfológicos e para os gêneros considerados.

Os resultados indicam que as dimensões selecionadas da escápula (comprimento da cavidade glenóide, largura infra-espinhal, largura na incisura, comprimento da espinha da escápula, largura no ângulo cranial da escápula e largura do coracóide) e do úmero (comprimento do úmero, a largura da cabeça do úmero, a largura nos epicôndilos, e o comprimento e altura da tuberosidade deltóide), contém informações morfofuncionais dado que as formas estudadas apresentam similaridades quanto ao repertório locomotor (Lemen & Freeman, 1984; Losos & Miles, 1994; Oxnard, 1968; Smith & Savage, 1955).

Considerando a morfologia da escápula (Tabela 13), todos os exemplares de *Rhipidomys* e *Nectomys* foram alocados aos gêneros e grupos de hábitos locomotores esperados. As probabilidades de pertinência foram superiores a 90% para ambos. Para a maioria dos exemplares de *Rhipidomys* as probabilidades foram superiores a 97% (6 de 8 exemplares).

Com relação ao grupo semi-aquático, *Holochilus* este foi corretamente alocado, como esperado, e apresenta probabilidade de pertinência de 97%.

Três espécimes de *Wiedomys*, considerados juntamente aos arborícolas para a verificação da magnitude de discriminação da análise, foram excluídos do grupo. Estes foram alocados junto às formas terrestres cursoriais e terrestres.

Esse resultado sugere um repertório com mecânica distinta de locomoção, possivelmente, não especializada à utilização do estrato arbóreo da vegetação. Igualmente sugere, considerando os caracteres avaliados, que uma possível utilização de diferentes estratos da vegetação deve ser similar à mecânica desenvolvida durante a locomoção no solo.

Exemplares do gênero *Akodon*, foram alocados em direção à cursorialidade com uma probabilidade de pertinência superior a 94%.

Oryzomys lamia apresentou um posicionamento pouco definido entre as formas terrestres, representadas por *O. megacephalus*, e terrestres escansoriais, representadas por *O. subflavus*. Esse resultado pode sugerir uma fragilidade na caracterização taxonômica e ecomorfológica associada ao gênero, uma vez considerando o mesmo como uma unidade morfofuncional.

Adicionalmente, foi incluído um grupo considerado semifossorial (*O. nasutus*) e que utiliza, de maneira expressiva, o membro torácico. Este não foi alocado aos demais grupos ecomorfológicos considerados no presente trabalho. No entanto, três exemplares apresentaram probabilidade de pertinência de 22%, 29% e 17% para o grupo terrestre cursorial. Isso pode sugerir que amostras mais consistentes possam evidenciar que *O. rufus* seja uma forma intermediária entre ambos os grupos.

Tabela 13. Alocação e probabilidade de pertinência de indivíduos incluídos a *posteriori*, aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos considerando as dimensões selecionadas da escápula a partir da Análise da Função Discriminante para a amostra total.

| GRUPOS ATRIBUÍDOS: 1.TERCUR 2.TERRES 3.TERESC 4.ESCAN5 5.SEMARB 6.ARBORI 7.SEMAQ 8.SEMFOS | | | | | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| —Observado— | | | | | | | | | |
| 53702 | 1. AKODON | 0,945113 | 0,000694 | 0,000062 | 0,046459 | 0,001055 | 0,002697 | 0,000000 | 0,003920 |
| 53704 | 1. AKODON | 0,495491 | 0,224703 | 0,006904 | 0,004838 | 0,192823 | 0,064697 | 0,000000 | 0,010543 |
| 53705 | 1. AKODON | 0,975051 | 0,001248 | 0,000323 | 0,006951 | 0,014040 | 0,000835 | 0,000000 | 0,001552 |
| 53706 | 1. AKODON | 0,991221 | 0,000940 | 0,000882 | 0,001109 | 0,005471 | 0,000076 | 0,000000 | 0,000302 |
| 53708 | 1. AKODON | 0,936788 | 0,003449 | 0,005376 | 0,001019 | 0,048504 | 0,000338 | 0,000001 | 0,004526 |
| 53707 | 1. AKODON | 0,839751 | 0,018105 | 0,000256 | 0,001156 | 0,018560 | 0,017389 | 0,000000 | 0,104783 |
| 53709 | 1. AKODON | 0,897600 | 0,019856 | 0,001745 | 0,002853 | 0,028328 | 0,007969 | 0,000000 | 0,041650 |
| CRB968 | 2. ORYLAM | 0,013627 | 0,562277 | 0,383954 | 0,000140 | 0,039906 | 0,000045 | 0,000002 | 0,000049 |
| *CRB983 | 2. ORYLAM | 0,007280 | 0,133015 | 0,640804 | 0,000029 | 0,218309 | 0,000014 | 0,000188 | 0,000362 |
| CRB926 | 2. ORYLAM | 0,003267 | 0,563261 | 0,405258 | 0,000007 | 0,027409 | 0,000213 | 0,000000 | 0,000585 |
| *46654 | 2. ORYLAM | 0,012389 | 0,090479 | 0,627999 | 0,000008 | 0,250631 | 0,000418 | 0,000041 | 0,018034 |
| 24914 | 6. RHIPIDO | 0,000255 | 0,000065 | 0,000003 | 0,000000 | 0,000003 | 0,986037 | 0,000000 | 0,013637 |
| 46564 | 6. RHIPIDO | 0,000537 | 0,003473 | 0,003497 | 0,000000 | 0,001271 | 0,944586 | 0,000003 | 0,046633 |
| 34408 | 6. RHIPIDO | 0,000001 | 0,000009 | 0,000009 | 0,000000 | 0,000000 | 0,998392 | 0,000000 | 0,001589 |
| 34430 | 6. RHIPIDO | 0,000000 | 0,000029 | 0,000304 | 0,000000 | 0,000002 | 0,999261 | 0,000000 | 0,000404 |
| 34410 | 6. RHIPIDO | 0,000044 | 0,000095 | 0,000548 | 0,000000 | 0,000117 | 0,997857 | 0,000215 | 0,001124 |
| 34411 | 6. RHIPIDO | 0,000732 | 0,000154 | 0,000072 | 0,000000 | 0,000038 | 0,909241 | 0,000000 | 0,089762 |
| 34429 | 6. RHIPIDO | 0,000217 | 0,000002 | 0,000013 | 0,000000 | 0,000004 | 0,978356 | 0,000000 | 0,021408 |
| 34409 | 6. RHIPIDO | 0,000460 | 0,000005 | 0,000041 | 0,000000 | 0,000088 | 0,971320 | 0,000002 | 0,028085 |
| *34413 | 6. WIEDOM | 0,004182 | 0,801096 | 0,186119 | 0,000037 | 0,001117 | 0,007409 | 0,000000 | 0,000040 |
| *62180 | 6. WIEDOM | 0,195390 | 0,791166 | 0,004500 | 0,002422 | 0,002960 | 0,003549 | 0,000000 | 0,000013 |
| *34412 | 6. WIEDOM | 0,997366 | 0,000248 | 0,000010 | 0,001260 | 0,000092 | 0,000247 | 0,000000 | 0,000776 |
| 4380 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,002014 | 0,000000 | 0,000311 | 0,000003 | 0,997623 | 0,000048 |
| 4384 | 7. NECSQU | 0,000001 | 0,000023 | 0,086496 | 0,000000 | 0,002000 | 0,001119 | 0,909552 | 0,000808 |
| 4473 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,999999 | 0,000000 |
| 4407 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000036 | 0,000000 | 0,000003 | 0,000000 | 0,999961 | 0,000000 |
| 4421 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000034 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,999965 | 0,000000 |
| 4394 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000122 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,999877 | 0,000000 |
| 7617 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,002611 | 0,000000 | 0,000050 | 0,000015 | 0,997316 | 0,000008 |
| 7616 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,002932 | 0,000000 | 0,000028 | 0,000001 | 0,997038 | 0,000001 |
| 4386 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000108 | 0,000000 | 0,000003 | 0,000000 | 0,999889 | 0,000000 |
| 4385 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000015 | 0,000000 | 0,000007 | 0,000000 | 0,999978 | 0,000000 |
| 4390 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,999999 | 0,000000 |
| 4387 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000014 | 0,000000 | 0,000003 | 0,000000 | 0,999984 | 0,000000 |
| 24915 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000167 | 0,000000 | 0,000020 | 0,000000 | 0,999812 | 0,000001 |
| 46876 | 7. NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000071 | 0,000000 | 0,000002 | 0,000000 | 0,999926 | 0,000000 |
| 43825 | 7. HOLOCH | 0,000007 | 0,000059 | 0,026590 | 0,000000 | 0,000960 | 0,000169 | 0,972212 | 0,000003 |
| LF2188 | 8. OXYMYC | 0,221346 | 0,031370 | 0,007344 | 0,000007 | 0,046355 | 0,252298 | 0,000000 | 0,441279 |
| LF2196 | 8. OXYMYC | 0,000929 | 0,000091 | 0,000318 | 0,000000 | 0,008305 | 0,007380 | 0,000000 | 0,982977 |
| LF2194 | 8. OXYMYC | 0,001157 | 0,000532 | 0,000439 | 0,000000 | 0,001651 | 0,009707 | 0,000000 | 0,986515 |
| LF2214 | 8. OXYMYC | 0,297742 | 0,024134 | 0,006689 | 0,000008 | 0,045588 | 0,162651 | 0,000000 | 0,463188 |
| LF2216 | 8. OXYMYC | 0,175206 | 0,142579 | 0,017010 | 0,000001 | 0,018770 | 0,200809 | 0,000000 | 0,445626 |

Tabela 14. Alocação e probabilidade de pertinência de indivíduos incluídos a *posteriori*, aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos considerando as dimensões selecionadas do úmero a partir da Análise da Função Discriminante para a amostra total.

| GRUPOS TRIBUÍDOS: | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEMAQ | 8.SEMFOS |
|-------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Observado | | | | | | | | |
| 53702 | 1.AKODON | 0,912583 | 0,000042 | 0,000070 | 0,023739 | 0,018372 | 0,000108 | 0,000000 |
| 53704 | 1.AKODON | 0,960070 | 0,006280 | 0,003714 | 0,006147 | 0,014177 | 0,005429 | 0,000000 |
| 53705 | 1.AKODON | 0,949281 | 0,004198 | 0,003650 | 0,003725 | 0,027316 | 0,004894 | 0,000000 |
| 53706 | 1.AKODON | 0,599051 | 0,116275 | 0,045801 | 0,000067 | 0,180939 | 0,045446 | 0,000000 |
| 53708 | 1.AKODON | 0,643473 | 0,148666 | 0,036624 | 0,000047 | 0,145378 | 0,016806 | 0,000000 |
| 53707 | 1.AKODON | 0,521619 | 0,442335 | 0,000321 | 0,024223 | 0,009286 | 0,001758 | 0,000000 |
| 53709 | 1.AKODON | 0,955580 | 0,033700 | 0,001859 | 0,003399 | 0,004484 | 0,000490 | 0,000000 |
| 36673 | 2.ORYLAM | 0,014424 | 0,974951 | 0,004694 | 0,000001 | 0,002567 | 0,003325 | 0,000000 |
| 46564 | 6.RHIPIDO | 0,000001 | 0,000000 | 0,140185 | 0,000000 | 0,004248 | 0,451755 | 0,402266 |
| 34408 | 6.RHIPIDO | 0,000000 | 0,000005 | 0,008274 | 0,000000 | 0,003707 | 0,987098 | 0,000205 |
| 34430 | 6.RHIPIDO | 0,000001 | 0,000000 | 0,010505 | 0,000000 | 0,006534 | 0,976734 | 0,000949 |
| 34410 | 6.RHIPIDO | 0,000001 | 0,000155 | 0,093258 | 0,000000 | 0,022688 | 0,882534 | 0,000765 |
| 34411 | 6.RHIPIDO | 0,000000 | 0,000000 | 0,005143 | 0,000000 | 0,006582 | 0,984081 | 0,000073 |
| 34429 | 6.RHIPIDO | 0,000001 | 0,000004 | 0,128248 | 0,000000 | 0,021110 | 0,840027 | 0,007491 |
| 34409 | 6.RHIPIDO | 0,000000 | 0,001152 | 0,017918 | 0,000000 | 0,003386 | 0,977394 | 0,000090 |
| *34413 | 6.WIEDOM | 0,075836 | 0,913250 | 0,001808 | 0,000223 | 0,004385 | 0,004422 | 0,000000 |
| *62180 | 6.WIEDOM | 0,127246 | 0,859564 | 0,009650 | 0,000095 | 0,001090 | 0,002322 | 0,000000 |
| *34412 | 6.WIEDOM | 0,852762 | 0,053637 | 0,013063 | 0,000440 | 0,066793 | 0,008392 | 0,000000 |
| 4402 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000010 | 0,999990 |
| 4395 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4388 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000004 | 0,999995 |
| 34177 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4399 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,999999 |
| 4380 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000155 | 0,000000 | 0,000005 | 0,004261 | 0,995567 |
| 4384 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000394 | 0,000000 | 0,000009 | 0,006520 | 0,993071 |
| 4475 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4473 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4434 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4407 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000007 | 0,999993 |
| 4421 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4394 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000005 | 0,999995 |
| 7617 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000185 | 0,000000 | 0,000001 | 0,000589 | 0,999225 |
| 7616 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000040 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000100 | 0,999860 |
| 4386 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 |
| 4385 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000006 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000003 | 0,999991 |
| 4390 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,999999 |
| 4387 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000004 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,999996 |
| 4398 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000013 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000023 | 0,999964 |
| 24915 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000071 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000015 | 0,999914 |
| 46876 | 7.NECSQU | 0,000000 | 0,000000 | 0,000091 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000300 | 0,999608 |
| 43825 | 7.HOLOCH | 0,000000 | 0,000000 | 0,013490 | 0,000000 | 0,000014 | 0,001262 | 0,985231 |
| LF2188 | 8.OXYMYC | 0,005150 | 0,000001 | 0,006342 | 0,000000 | 0,195500 | 0,058123 | 0,000000 |
| LF2196 | 8.OXYMYC | 0,003598 | 0,000010 | 0,017428 | 0,000000 | 0,260739 | 0,309756 | 0,000000 |
| LF2194 | 8.OXYMYC | 0,001102 | 0,000000 | 0,002008 | 0,000000 | 0,272135 | 0,037908 | 0,000000 |
| LF2214 | 8.OXYMYC | 0,009191 | 0,000006 | 0,037558 | 0,000000 | 0,287371 | 0,147387 | 0,000000 |
| LF2216 | 8.OXYMYC | 0,003277 | 0,000002 | 0,019894 | 0,000000 | 0,359162 | 0,113038 | 0,000000 |

Considerando a morfologia da úmero (Tabela 14), os resultados, para as probabilidades de pertinência dos exemplares aos grupos atribuídos, foram congruentes com os resultados obtidos para a morfologia da escápula. Isto

reforça a possibilidade de discriminação ecomorfológica com poucas dimensões da escápula e região proximal do membro torácico.

5. Relações entre o braço de resistência e o braço de ação dos músculos flexores da articulação do ombro (EDE).

As relações entre o braço de resistência e o braço de ação (EDE) dos músculos flexores da articulação do ombro têm sido estudadas em mamíferos considerados especializados, como Equidae (Smith & Savage, 1955) e carnívoros (Iwaniuk, *et al.*, 1999) e relacionadas às demandas do modo de vida cursorial.

Segundo Hildebrand (1995), os músculos podem mover as articulações ao longo de ângulos mais abertos quando se inserem mais próximos às articulações do que quando se inserem a distâncias maiores. Essas modificações conferem vantagem mecânica, pois quanto mais próxima é a inserção da musculatura da articulação, menor é o encurtamento necessário para gerar maior amplitude de movimento. Isto aumenta o comprimento do passo por unidade de tempo e a velocidade da locomoção.

Esta relação foi investigada para os grupos ecomorfológicos de roedores (Figura 15) e, os dados obtidos estão de acordo com as relações funcionais sugeridas na literatura para mamíferos especializados. Para mamíferos relativamente especializados, é esperada uma relação alta entre o braço de resistência e o de ação para cursores, e baixa para os que utilizam os diferentes estratos da vegetação arbórea.

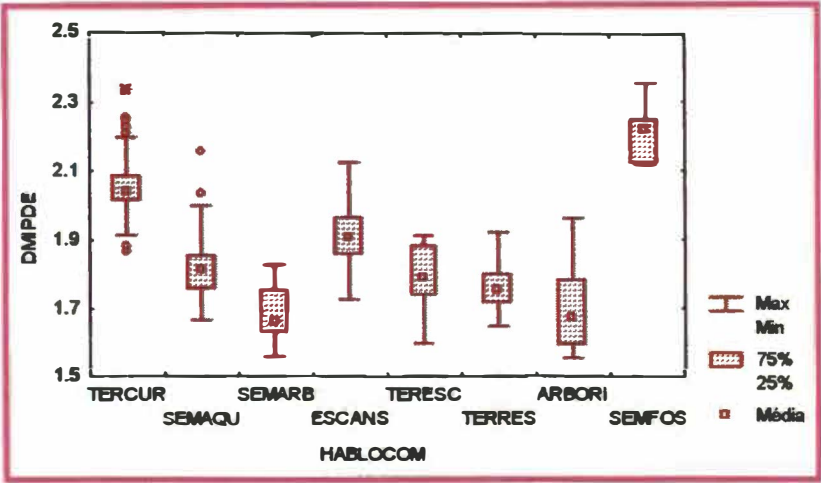


Figura 15. Relação entre o braço de resistência e o braço de ação dos músculos flexores da articulação do ombro (EDE = DMIPDE). TERCUR = Terrestre cursorial; SEMAQU = Semi-aquático; SEMARB = Semi-arborícola; ESCANS = Escansorial; TERESC = Terrestre escansorial; TERRES = Terrestre; ARBORI = Arborícola; SEMFOS = Semifossorial.

No presente estudo, três grupos ecomorfológicos são evidenciados quanto a inserção da musculatura flexora da articulação do ombro.

As formas terrestres cursoriais e semifossoriais apresentaram alta relação entre o braço de resistência e o de ação. Os habitats generalistas escansoriais, intermediários nessa relação. O terceiro grupo abriga as formas que utilizam o estrato arbóreo da vegetação de forma relativamente especializada ou eventualmente (arborícolas e semi-arborícolas), formas que utilizam parcialmente o ambiente terrestre (semi-aquáticos e terrestres escansoriais) e formas terrestres mais generalizadas. Esse grupo apresenta baixa relação, se comparados aos cursoriais e semifossoriais.

CONCLUSÕES

O *design* dos organismos pode ser considerado uma evidência de como estes utilizam os hábitats ao mesmo tempo em que atua como um fator limitante, dado que condiciona um espaço potencialmente utilizável frente à oferta dos hábitats ou mosaicos de paisagem.

Apesar dos roedores sigmodontíneos apresentarem um esqueleto pós-cranial considerado relativamente pouco especializado, se comparado a outros grupos de mamíferos, este desempenha um papel funcional fundamental que deve permitir a satisfação das necessidades de sobrevivência incluindo informações que contribuam ou possibilitem a ocupação de um determinado ambiente.

Nesse sentido a forma da escápula, particularmente por ser um sítio de fixação de diversos músculos que atuam na movimentação do membro torácico na locomoção e por representar um intermediário entre este e o esqueleto axial, apresenta informações sobre o repertório locomotor. Estas informações são variações na forma que se tornam mais evidentes quando a ocupação do ambiente envolve estratégias mecânicas diferenciadas.

A forma do úmero também contém variações que refletem hábitos locomotores modais muito diversos. No úmero, se inserem os músculos da escápula e se originam músculos, ligamentos e tendões que controlam a movimentação do membro torácico como os movimentos de rotação do antebraço.

O estudo da morfologia da escápula e do úmero evidenciou que os roedores sigmodontíneos considerados neste estudo podem ser identificados com

relativa segurança com relação aos seus hábitos locomotores modais atribuídos na literatura. A maioria das formas avaliadas pode também ser identificada ao nível de gênero. As variações na ecomorfologia entre as espécies de um mesmo gênero foram pouco relevantes, exceto para *Oryzomys*. Tais resultados são indicativos de morfologia conservativa para gêneros. Se as similaridades e probabilidades de acerto para os demais gêneros forem consideradas, é notável que *O. subflavus* e *O. megacephalus* não tenham sido agrupados nas análises desenvolvidas. Isto sugere polifiletismo e a necessidade de ampla revisão do grupo.

A identificação dos grupos ecomorfológicos pode ser feita com base em poucas dimensões absolutas da escápula ou proporções das mesmas. Essas dimensões correspondem, principalmente, às áreas de origem e inserção de musculatura e a região de articulação com o úmero. As dimensões selecionadas, durante o processo de análise, indicam que variações localizadas têm importância na discriminação de grupos de hábitos locomotores e dos gêneros considerados. A escápula dos sigmodontíneos estudados apresenta variações além das diferenças globais relativas ao tamanho, para a maioria dos grupos. Isto sugere a condução de estudos como o de Price (1993) que, além do comprimento e amplitude da escápula, por exemplo, encontrou diferenças na amplitude da fossa infra-espinhal entre Heteromyidae cursoriais e especializados para o salto. Igualmente, os resultados sugerem a elaboração de estudos com uma abordagem ósteo-muscular como um método para ampliar o entendimento das formas observadas.

As formas arborícolas, escansoriais e semi-aquáticas contrastam de maneira acentuada quanto a morfologia da escápula. As formas arborícolas,

como *Rhipidomys*, são caracterizadas por escápulas amplas no sentido crânio-caudal e área de articulação com o úmero robusta. A espinha da escápula é relativamente alta e o processo acrômio largo. Características como a articulação robusta e escápula ampla na borda dorsal, representada pela fossa infra-espinhal relativamente larga, são esperadas para mamíferos que utilizam o ambiente arbóreo. Tais características possivelmente estão envolvidas em atividades locomotoras desenvolvidas na utilização significativa do estrato arbóreo dos habitats.

As formas escansoriais, como *Oligoryzomys*, são caracterizadas por escápula estreitas no sentido crânio-caudal, processo coracóide robusto e espinha escapular relativamente baixa. O contraste entre arborícolas e escansoriais sugere plasticidade quanto ao uso dos recursos estruturais do meio ambiente, para escansoriais. A habilidade em utilizar o ambiente arbóreo pode ser secundária, sendo que o tamanho pequeno pode facilitar uma locomoção pouco especializada em diferentes estratos da vegetação.

As formas semi-aquáticas (como *Nectomys*) são, principalmente, caracterizadas por apresentar grandes dimensões para a escápula, o que está relacionado ao tamanho do corpo, se comparado as demais formas estudadas. Isto, possivelmente reflete a importância de grandes dimensões para organismos aquáticos quando comparados aos seus correspondentes terrestres. Tais dados corroboram os de Wolff & Guthrie (1985), que sugerem a predação como força seletiva para pequenos mamíferos que desenvolvem boa parte de suas atividades no meio aquático.

As formas terrestres cursoriais são caracterizadas por apresentarem grandes dimensões para a fossa infra-espinhal e uma longa espinha escapular.

Os demais grupos apresentam morfologia intermediária para escápula. Isto pode estar relacionado a um modo de vida pouco especializado para a ocupação de um ambiente particular.

Os grupos ecomorfológicos e os gêneros também podem ser identificados a partir de poucas dimensões do úmero. Das variáveis consideradas neste estudo, o comprimento do úmero tem sido analisado e relacionado ao repertório locomotor para diversos grupos de mamíferos incluindo roedores. Os outros traços morfológicos selecionados, como morfologia da cabeça do úmero, da tuberosidade deltóide e dos epicôndilos, têm sido mais estudados em outras ordens de mamíferos. Entretanto, são importantes na discriminação das formas estudadas. Os dados obtidos para o úmero foram, de forma geral, congruentes com os para a escápula, principalmente os resultados relacionados à área de articulação entre a escápula e o úmero.

As formas arborícolas consideradas apresentaram características tais como as sugeridas por Hildebrand (1995), para a mecânica locomotora voltada para o comportamento de escalar. Tais características incluem um úmero longo, com as áreas de articulação robustas, como indicado pela morfologia proeminente da cabeça e dos epicôndilos do úmero, e tuberosidade deltóide de proporções acentuadas. De maneira oposta, as formas escansoriais apresentam um úmero delicado. Isto, em parte, reflete suas pequenas dimensões. No entanto, essas representam um elemento facilitador da utilização de diversos estratos da vegetação com uma mecânica similar à utilizada no solo, associada ao uso da cauda relativamente longa utilizada como estabilizador ou apoio do corpo durante a locomoção.

Os resultados obtidos sugerem a possibilidade de que inferências sejam feitas sobre comunidades de pequenos mamíferos atuais onde as informações sejam escassas ou mesmo sobre grupos mais amplos como tafoocenoses de sigmodontíneos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, R. M. (1988). The scope and aims of functional and ecological morphology. *Netherlands Journal of Zoology* 38 (1): 3-22.
- Alho, C. J. R. (1982).: Brazilian rodents: their habitats and habits. *In*: M.A. Mares & H.H. Genoways (eds.), *Mammalian biology of South America*. Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Vol. 6, pp.:143-166.
- Alho, C. J. R. (1993). Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília, p. 213-262.
- Alho, C. J. R. & Villela, O. M. M. (1984). Scansorial ability in *Oryzomys eliurus* and *Oryzomys subflavus* (Rodentia: Cricetidae) from the cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* 44: 403-408.
- Alho, C. J. R., Pereira, L. A.; Paula, A. C. (1986). Patterns of habitat utilization by small mammal populations in biome of central Brazil. *Mammalia*, 50(4): 447-460.
- Arnold, S. J. (1983).: Morphology, performance and fitness. *American Zoology* 23: 347-361.
- Baskin, J. A. (1978). *Bensonomys*, *Calomys*, and the origin of the phyllotine group of neotropical cricetines (Rodentia: Cricetidae). *Journal of Mammalogy*, 59(1): 125-135.
- Biknevicius, A. R. (1993). Biomechanical scaling of limb bones and differential limb use in caviomorph rodents. *Journal of Mammalogy*, 74 (1): 95-107.

- Bock, W. J. & Wahler, G. V. (1965). Adaptation and form-function complex. *Evolution* 19: 269-299.
- Bonvicino, C. & Almeida, F. C. (2000). Karyotype, morphology and taxonomic status of *Calomys expulsus* (Rodentia: Sigmodontinae). *Mammalia*, 64(3): 339-351.
- Bonvicino, C., Otazu, I.; Weksler, M. (1998). *Oryzomys lamia* Thomas, 1901 (Rodentia, Cricetidae): karyotype, geographic distribution and conservation status. *Mammalia*, 62 (2): 253-258.
- Bonvicino, C. R. & Weksler, M. (1998). A new species of *Oligoryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) from northeastern and central Brazil. *Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 63: 90-103.
- Brandt, R. S. & Pessôa, L. M. (1994). Intrapopulational variability in cranial characters of *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) (Rodentia: Cricetidae), in northeastern Brazil. *Zool. Anz.*, 233: 45-55.
- Carleton, M. D. (1984). Introduction to rodents. In: S. Anderson & J. K. Jones Jr. (eds.), *Orders and families of recent mammals of the world*. John Wiley & Sons, New York, pp. 255-265.
- Carleton, M. D. & Musser, G. G. (1984). Muroid rodents. In: S. Anderson. & J. K. Jones Jr. (eds.), *Orders and families of recent mammals of the world*. John Wiley & Sons, New York, pp. 289-379.
- Carleton, M. D. & Musser, G. G. (1989): Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): a synopsis of *Microryzomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 191: 1-83.
- Carleton, M. D. & Musser, G. G. (1995). Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae: Sigmodontinae): Definition and distribution of *Oligoryzomys*

vegetus (Bangs, 1902). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 108(2): 338-369.

Carmignotto, A. P. (1999). Pequenos mamíferos terrestres do cerrado (Rodentia: Didelphimorfia): seleção de habitats, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 229pp.

Catzefflis, F. M.; Aguilar, J.; Jaeger, J. (1992). Muroids rodents: phylogeny and evolution. *TREE*, 7(4): 122-126.

Catzefflis, F. M., Dickerman, A. W., Michaux, J.; Kirsch, J. A. W. (1993). DNA hybridization and rodent phylogeny. In: Szalay, F. S.; Novacek, M. J. & Mckenna, M. C. (eds.), *Mammals phylogeny: placentals..* Springer-Verlag, New York, pp. 159-172.

Cerqueira, R. & Klaczko, L. B. (1975). Biometric studies on *Holochilus brasiliensis* (Rodentia, Cricetidae) I. Ontogenetic variation of a population at Crato, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 35 (1): 35-38.

Davis, D. D. (1949). The shoulder architecture of bears and other carnivores. *Fieldiana: Zoology* 31(34): 285-305.

DeBlase, A. F. & Martin, R. E. (1981). *A manual of mammalogy with keys to families of the world..* W. C. Brown Company Publishers, Iowa, 2nd. ed.

Dickerman, A. W. & Yates, T. L. (1995). Systematics of *Oligoryzomys*: protein-electrophoretic analyses. *Journal of Mammalogy*, 76 (1): 172-188.

Eisenberg, J. F. (1981). *The mammalian radiation. an analysis of trends in evolution, adaptations, and behaviour.* The Athlom Press Ltd, University of Chicago.

- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. (1982). Comparative niche structure and evolution of mammals of the nearctic and southern South America. *In*: M. A. Mares & H. H. Genoways.(eds.), *Mammalian biology of South America*. Special Publication Series. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, vol. 6, pp. 77-84.
- Eiten, G. (1994). Vegetação do cerrado. *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília, pp. 17-73.
- Feldhamer, G. A.; Drickamer, L. C.; Vessey, S. H.; Merritt, J. F. (1999). *Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology*. WCB, McGraw-Hill.
- Flynn, L. J.; Jacobs, L. L.; Lindsay, E. H. (1985). Problems in muroid phylogeny: relationship to other rodents and origin of major groups. *In*: W. P. Luckett & J. Hartenberger (eds.), *Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis*. NATO ASI Series, Series A: Life Sciences, Plenum Press, New York, vol. 92, pp. 589-616.
- González, E. M. & Oliveira, J. A.(1997). La distribución geográfica de *Wiedomys pyrrhorhinus* (Wied, 1821) y *Wilfredomys oenax* (Thomas, 1928) (Rodentia: Muroidea). *XII Jornadas Argentinas de Mastozoología*, Mendoza, pp. 65.
- Henriques,R.P.B. & Alho,C.J.R. (1991). Microhabitat selection by two rodent species in the cerrado of Central Brazil. *Mammalia* 55(1):49-56.
- Hershkovitz, P.(1944). A systematic review of the neotropical water rats of the genus *Nectomys* (Cricetinae). *Miscellaneous Publications*, Museum of Zoology, University of Michigan Press, 58: 1-100.
- Hershkovitz, P. (1955). A south american marsh rats, genus *Holochilus*, with a summary of sigmodont rodents. *Fieldiana: Zoology*, 37: 639-673.

- Hershkovitz, P. (1959). Two new genera of south american rodents (Cricetinae).
 Proceedings of Biological Society of Washington, 72:5-10.
- Hershkovitz, P. (1962). Evolution of neotropical Cricetidae rodents (Muridae) with
 special reference to the phyllotine group. *Fieldiana: Zoology* (46): 1-524.
- Hershkovitz, P. (1966). Mice, land bridges and latin american faunal interchange.
In: R.L. Wenzel & V.J. Tipton (eds.), Parasites of Paraná. Field Museum
 Natural History, Chicago, pp. 725-747.
- Hershkovitz, P. (1972). The recent mammals of the neotropical region: a
 zoogeographic and ecological review. *In: K. Allen (ed.), Evolution, mammals,
 and southern continents.* State University of New York Press, Albany, pp.
 311-431.
- Hershkovitz, P. (1994). The description of a new species of South American
 hocicudo, or long-nose mouse, genus *Oxymycterus* (Sigmodontinae,
 Muroidea), with a critical review of the generic content. *Fieldiana*, 79:1-43.
- Hildebrand, M.(1995): Análise da estrutura dos vertebrados. Atheneu editora, São
 Paulo.
- Iwaniuk, A. N.; Pellis, S. M.; Whishaw, I. Q. (1999): The relationships between
 forelimb morphology and behaviour in North American carnivores
 (Carnivora). *Canadian Journal of Zoology*, 77: 1064-1074.
- Jenkins, F. A., Jr. & Weijs, W. A. (1979): The functional anatomy of the shoulder in
 the Virginia opossum (*Didelphis virginiana*). *Journal of Zoology*, 188:379-410.
- Johnson, M.A.; Saraiva, P.M. & Coelho, D. (1999). The role of gallery forests in the
 distribution of Cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(3):421-
 427.

- Joly, C.A.; Aida, M.P.M.; Klink, C.A.; Mcgrath, D.G.; Moreira, A.G.; Moutinho, P.; Nepstad, D.C.; Oliveira, A.A.; Pott, A.; Rodal, M.J.N.; Sampaio, E.V.S.B. (1999): Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51(5/6): 331-348.
- Lehmann, W. H. (1963). The forelimb architecture of some fossorial rodents. *Journal of Morphology* 113: 59-76.
- Lemen, C. A. & Freeman, P. W. (1984). The genus: a macroevolutionary problem. *Evolution*, 38 (6): 1219-1237.
- Losos, B. J. & Miles, D. B. (1994). Adaptation, constraint, and the comparative method: phylogenetic: issues and methods. *In: Wainwright, P.C. & Reilly, S.M. (eds.), Ecological morphology: integrative organismal biology..* The University of Chicago Press, Chicago, pp.60-98.
- Manly, B. F. J. (1994): Multivariate statistical methods a primer. Chapman & Hall, London, 2^a ed., 215 pp.
- Mares, M. A. & Ernest, K. A. (1995): Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. *Journal of Mammalogy*, 76 (3): 750-768.
- Marinho-Filho, J.; Reis, M.L.; Oliveira, P.S.; Vieira, E.M.; Paes, M. N.(1994): Diversity standards and small mammal numbers: conservation of the Cerrado biodiversity *An. Acad. Bras. Ci.*, 66:149-156.
- Marinho-Filho, J. & Guimarães, M. M. (2001): Mamíferos das matas de galeria e das matas ciliares do Distrito Federal. *In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa-Silva, J. C. (eds.), Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.* Embrapa, Brasília, pp. 531-557.

- Marinho-Filho, J.; Rodrigues, F. H. G.; Juarez, K. M. (2002): The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.), *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical Savanna*. Columbia University Press, New York, pp. 266-284.
- Mello, D. A. (1980): Estudo populacional de algumas espécies de roedores do Cerrado (norte do município de Formosa, Goiás). *Revista Brasileira de Biologia*, 40 (4): 843-860.
- Miller, L. M. & Anderson, S. (1977): Bodily proportions of Uruguayan myomorph rodents. *American Museum Novitates*, 2615: 1-10.
- Mones, A. (1973): Estudios sobre la familia Hydrochoeridae (Rodentia). I - Introduccion e historia taxonomica. *Revista Brasileira de Biologia*, 33(2):277-283.
- Musser, G. G & Carleton, M. D. (1993): Family Muridae. *In*: D. E. Wilson & D.M. Reeder (eds.), *Mammals species of the world: a taxonomic e geographic reference*. Smithsonian Institution Press, Washington. pp. 501-755.
- Musser, G. G, Carleton, M. D., Brothers, E. M.; Gardner, A. L. (1998): Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): diagnoses and distributions of species formerly assigned to *Oryzomys "capito"*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 236. 376 pp.
- Myers, P. (1982). Origins and affinities of the mammal fauna of Paraguay. *In*: M.A. Mares & H.H. Genoways (eds.), *Mammalian biology of South America*. Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Vol. 6, pp.:85-93.

- Myers, P. & Carleton, M. D. (1981): The species of *Oryzomys* (*Oligoryzomys*) in the Paraguay and the identity of Azara's "rat sixieme or rat a tarse noir". *Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan*, 161: 1-41.
- Nitikman, L. Z. & Mares, M. A. (1987): Ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. *Annals of Carnegie Museum*, 56 (2): 75-95.
- Nowak, R. M. (1991): *Walker's Mammals of the World*. The John Hopkins University Press, Baltimore, USA. Fifth Edition.
- O'Connell, M. A. (1982): Population biology of North and South American grassland rodents: a comparative review. *In*: M. A. Mares & H. H. Genoways (eds.), *Mammalian biology of South America*. Special Publication Series. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. Vol. 6: 167-185.
- Ojeda, R. A. & Mares, M.A. (1989). A biogeographic analysis of the mammals of Salta Province: patterns of species assemblage in the Neotropics. *Special Pub. Mus. Texas Tech. Univ.* 27:1-66.
- Oliveira, J. A. (1992): Estrutura da variação craniana em populações de *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) (Rodentia: Cricetidae) do nordeste do Brasil. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 107pp.
- Oliveira, J. A., Strauss, R. E.; Reis, S. F. dos (1998): Assessing relative age and structure in natural populations of *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Sigmodontinae) in northeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 79(4):1170-1183.
- Oxnard, C. E. (1968): The architecture of the shoulder in some mammals. *Journal of Morphology* (126): 249-290.

- Pirlot, P. (1976): Aletas impares y miembros pares. *Morfologia Evolutiva de los Cordados*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona. Pp. 263-325.
- Price, M. V. (1993): A functional-morphometric analysis of forelimbs in bipedal and quadrupedal heteromyid rodents. *Biological Journal of the Linnean Society*, 50: 339-360.
- Redford, K.H. & Fonseca, G.A.B. (1986). The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, 18(2):126-135.
- Reig, O. A. (1980): A new fossil genus of South American cricetid rodents allied to *Wiedomys*, with an assessment of the Sigmodontinae. *Journal of Zoology*, 192: 257-281.
- Reig, O. A. (1984): Distribuição geográfica e história evolutiva dos roedores muroideos sulamericanos (Cricetidae: Sigmodontinae). *Revista Brasileira de Genética* 7: 333-365.
- Ricklefs, R. E. & Miles, D. B. (1994): Ecological and evolutionary inferences from morphology: an ecological perspective. *Ecological morphology: integrative organismal biology*. The University of Chicago Press, Chicago, pp.13-41.
- Rinker, G. C. (1954): The comparative myology of the mammalian genera *Sigmodon*, *Oryzomys*, *Neotoma*, and *Peromyscus* (Cricetinae), with remarks on intergeneric relationships. *Miscellaneous Publications*, Museum of Zoology, University of Michigan Press, 83:1-124.
- Romer, A. S. & Parsons, T. S. (1985): Os tecidos de suporte: o esqueleto. *Anatomia Comparada dos Vertebrados*. Atheneu Editora, São Paulo, pp. 129-220.

- Sarich, V. M. (1985): Rodent macromolecular systematics. *In*: W. P. Luckett & J. Hartenberger (eds.), *Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis*, NATO ASI Series, Series A: Life Sciences. Plenum Press, New York, vol. 92: pp. 423-452.
- Schaller, O; Constantinescu, G. M.; Habel, R. E.; Sack, W. O.; Simoens, P.; de Vos, N. R. (1999): *Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada*, Editora Manole Ltda, 121 pp..
- Schmidt-Nielsen, K. (1996). Movimento, músculo e biomecânica. *Fisiologia animal, adaptação e meio ambiente*. Editora Santos, pp. 393-449.
- Senturia, S. J. (1995): Morphometry and allometry of the primate humerus. *Primates*, 36 (4): 523-547.
- Shea, B. T. (1986): Scapula form and locomotion in chimpanzee evolution. *American Journal of Physical Anthropology* 70: 475-488.
- Simpson, G.G. (1945). The principles of classification and a classification of the mammals. *Bulletin of American Museum of Natural History* 85: i-xvi + 1-350.
- Smith, J. M. & Savage, R. J. G. (1955): Some locomotory adaptations in mammals. *Zoology Journal Linnaean Society* 42: 603-622.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. (1973). *Principles of numerical taxonomy*. Freeman, San Francisco, London.
- Statistica (1993). Statistica for Windows. Release 4.2. Help. StatSoft, Inc.
- Stein, B. R. (1988): Morphology and allometry in several genera of semiaquatic rodents (*Ondatra*, *Nectomys*, and *Oryzomys*). *Journal of Mammalogy* 69 (3): 500-511.

- Steppan, S. J. (1995). Revision of the tribe Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae), with a phylogenetic hypothesis for the Sigmodontinae. *Fieldiana Zoology, New Series*, 112 pp.
- Swiderski, D. L. (1993): Morphological evolution of the scapula in the squirrels, chipmunks, and ground squirrels (Sciuridae): an analysis using thin-plate splines. *Evolution* 47(6): 1854-1873.
- Takahashi, L. K. (1990): Morphological basis of armswinging: multivariate analyses of the forelimbs of *Hylobates* and *Ateles*. *Folia Primatologica* 54: 70-85.
- Taylor, A. B. & Siegel, M. (1995): Modeling differences in biological shape in two species of *Peromyscus*. *Journal of Mammalogy* 76(3): 828-842.
- Thorington, R. W., Jr.; Darrow, K.; Betts, A.D. K. (1997): Comparative myology of the forelimb of squirrels (Sciuridae). *Journal of Morphology* (234): 155-182.
- Tribe, C. J. (1996): The neotropical rodent genus *Rhipidomys* (Cricetidae: Sigmodontinae) - a taxonomic revision. Dissertação de Doutorado, University College London, pp. 316.
- Vaughan, T. A. (1985): Order Rodentia. *Mammalogy*. Saunders College Publishing, 3^a ed., pp.244-282.
- Ventura, J. (1992): Morphometric data on the scapula and limb long bones of *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Arvicolidae). *Revue Suisse Zoology.*, 99 (3): 629-636.
- Voss, R. S. (1988): A systematics and ecology of ichthyomyine rodents (Muroidea): patterns of morphological evolution in a small adaptive radiation. *Bulletin of American Museum of Natural History* (188): 259-493.

- Voss, R. S. (1991): An introduction to the neotropical muroid rodent genus *Zygodontomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 210:1-113.
- Voss, R. S. & Marcus, L. F. (1992): Morphological evolution in muroid rodents II. craniometric factor divergence in seven neotropical genera, with experimental results from *Zygodontomys*. *Evolution* 46 (6): 1918-1934.
- Wahlert, J. H. (1985a): Skull morphology and relationships of geomyoid rodents. *American Museum Novitates*, 2812: 1-20.
- Wahlert, J. H. (1985b): Cranial foramina of rodents. *In*: W. P. Luckett & J. Hartenberger (eds.), *Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis*. NATO ASI Series, Series A: Life Sciences. Plenum Press, New York, vol. 92: pp. 1-22.
- Wainwright, P. C. & Reilly, S. M. (1994): *Ecological morphology: integrative organismal biology*. The University of Chicago Press, Chicago, pp.1-9.
- Walker Jr., W. F. & Lien, K. F. (1994): Evolution of the Postcranial Skeleton. *Functional anatomy of the vertebrates: an evolutionary perspective*. Saunders College Publishing, 2^a ed, pp. 250-297.
- Weksler, M. (1996): Revisão sistemática do grupo de espécies *nitidus* do gênero *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae). Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 224 pp.
- Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (1993): Introduction. *In*: D. E. Wilson & D. M. Reeder (eds.), *Mammals species of the world: a taxonomic e geographic reference*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 1- 12.
- Wolff, J. O. & Guthrie, R. D. (1985): Why are aquatic small mammals so large? *OIKOS*, 45: 365-373.

Wood, A. E. (1955): A revised classification of the rodents. *Journal of Mammalogy* 36 (2): 165-187.

Wood, A. E. (1985): The relationships, origin and dispersal of the hystricognathous rodents. *In: W. P. Luckett & J. Hartenberger (eds.). Evolutionary relationships among rodents: a multidisciplinary analysis.* NATO ASI Series, Series A: Life sciences. Plenum Press, New York, vol. 92, pp. 475-513.

ANEXO 1

Listagem com os indivíduos utilizados neste estudo. Este material encontra-se disponível na coleção de mamíferos do Setor de Matozootologia do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional - UFRJ (MN), Rio de Janeiro, RJ.

| MN | GRUPO TAXONÔMICO | LOCALIDADE | Sexo | Idade |
|-------|----------------------------|------------------------|------|-------|
| 43024 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 36372 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36932 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36342 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36443 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36253 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36510 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37264 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37318 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36523 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37434 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36653 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 46824 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46826 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46830 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46832 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 36655 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36343 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36349 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36470 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 46814 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 36075 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 36168 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 36671 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 46821 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Cavalcante/GO | M | 5 |
| 36373 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 37317 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 37316 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 37435 | <i>Bolomys lasiurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 36245 | <i>Calomys cf.expulsus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 43034 | <i>Calomys expulsus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 36255 | <i>Calomys cf.expulsus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 43027 | <i>Calomys expulsus</i> | Teresina/GO | F | 3 |
| 43032 | <i>Calomys expulsus</i> | Teresina/GO | F | 3 |
| 36455 | <i>Calomys aff. Tener</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36835 | <i>Calomys sp.</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |

| | | | | | |
|-------|-----------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 36246 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36276 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36445 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36508 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36765 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36229 | <i>Calomys</i> | cf. <i>expulsus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 43028 | <i>Calomys</i> | <i>expulsus</i> | Teresina/GO | M | 4 |
| 36275 | <i>Calomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36270 | <i>Calomys</i> | cf. <i>expulsus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36555 | <i>Calomys</i> | aff. <i>Tener</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 43033 | <i>Calomys</i> | <i>expulsus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 46921 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46930 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46922 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46891 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | M | 3 |
| 46892 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | M | 3 |
| 36174 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 50504 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | F | 3 |
| 46889 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | F | 3 |
| 36059 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36257 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36520 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37293 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37353 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36067 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 50503 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | M | 4 |
| 46890 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46894 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46895 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 36060 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 50502 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 50500 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 50499 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 50501 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 46893 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 4402 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 4395 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 4388 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 34177 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 4399 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 4380 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 4384 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 4475 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | M | 4 |
| 4473 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | M | 4 |
| 4434 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 4 |
| 4407 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Anápolis/GO | F | 4 |

| | | | | | |
|-------|---------------------|-------------------|------------------------|---|---|
| 4421 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 3 |
| 4391 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 3 |
| 4394 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 3 |
| 7617 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 3 |
| 7616 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 3 |
| 4386 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | F | 3 |
| 4385 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | F | 3 |
| 4390 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | M | 4 |
| 4387 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | F | 4 |
| 4398 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Maracaju/MT | F | 4 |
| 24915 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Chp. Guimarães/MT | M | 5 |
| 46876 | <i>Nectomys</i> | <i>squamipes</i> | Bela Vista/MS | F | 4 |
| 36330 | <i>Oecomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36620 | <i>Oecomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37280 | <i>Oecomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36619 | <i>Oecomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36621 | <i>Oecomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36231 | <i>Oecomys</i> | <i>concolor</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36399 | <i>Oecomys</i> | <i>concolor</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36301 | <i>Oecomys</i> | <i>concolor</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36414 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36357 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37441 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36623 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36161 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36220 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36224 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36361 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36367 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36426 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36435 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36339 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36413 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36459 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36356 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 36147 | <i>Oligoryzomys</i> | sp. | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 37258 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>eliurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37347 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>eliurus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 5 |
| 46419 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46418 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46416 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46415 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46422 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46420 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46423 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46427 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |

| | | | | | |
|--------|---------------------|---------------------|----------------------------|---|---|
| 46424 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46426 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 46432 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | F | 3 |
| 46428 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | M | 4 |
| 46410 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 46406 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 46431 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 46425 | <i>Oligoryzomys</i> | <i>stramineus</i> | Teresina/GO | F | 5 |
| 36329 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36424 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 37266 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 36415 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 4332 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 36167 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |
| 36813 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 37288 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 4344 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Anápolis/GO | F | 4 |
| 36243 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 4 |
| 37286 | <i>Oryzomys</i> | <i>subflavus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 5 |
| 46875 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | M | 3 |
| 36509 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 36738 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37285 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37354 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37315 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 35953 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 3 |
| 46874 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | F | 3 |
| 37390 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 37437 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 35972 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 36152 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37287 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 37290 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 4 |
| 46865 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 46866 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| 43017 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | M | 4 |
| 46872 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Morr. Cabeludos/Corumbá/GO | M | 4 |
| 43007 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 43005 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| 43008 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Teresina/GO | F | 4 |
| CRB988 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 46859 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 36022 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 36072 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 36519 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 37263 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |

| | | | | | |
|--------|--------------------|------------------------|------------------------|---|---|
| 36487 | <i>Oryzomys</i> | <i>megacephalus</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | F | 5 |
| 36673 | <i>Oryzomys</i> | <i>lamia</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |
| CRB968 | <i>Oryzomys</i> | <i>lamia</i> | Cavalcante/GO | F | 3 |
| CRB983 | <i>Oryzomys</i> | <i>lamia</i> | Cavalcante/GO | M | 4 |
| CRB926 | <i>Oryzomys</i> | <i>lamia</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 46654 | <i>Oryzomys</i> | <i>lamia</i> | Cavalcante/GO | F | 4 |
| 36341 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |
| 36358 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |
| 30016 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | F | 3 |
| 30017 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 4335 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 37440 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 3 |
| 37598 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Caldas Novas/GO | | 3 |
| 37537 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Caldas Novas/GO | | 3 |
| Nc6926 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Caldas Novas/GO | M | 3 |
| 4323 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 4317 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | M | 3 |
| 37438 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | M | 3 |
| 5196 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | | 3 |
| Nc5070 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Caldas Novas/GO | M | 4 |
| 4333 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | M | 4 |
| Nc4709 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Caldas Novas/GO | F | 4 |
| 4305 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Anápolis/GO | F | 4 |
| 36501 | <i>Rhipidomys</i> | <i>aff. mastacalis</i> | Alto Tocantins/UHSM/GO | | 4 |
| 24914 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Chap. Guimarães/MT | F | 3 |
| 46564 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |
| 34408 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |
| 34430 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |
| 34410 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |
| 34411 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | | 3 |
| 34429 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | F | 4 |
| 34409 | <i>Rhipidomys</i> | <i>mastacalis</i> | Mocambinho/MG | F | 4 |
| 34413 | <i>Wiedomys</i> | <i>pirrorhinus</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |
| 62180 | <i>Wiedomys</i> | <i>pirrorhinus</i> | Mocambinho/MG | F | 3 |
| 34412 | <i>Wiedomys</i> | <i>pirrorhinus</i> | Mocambinho/MG | F | 3 |
| 53702 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | | 3 |
| 53704 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | M | 4 |
| 53705 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | M | 4 |
| 53706 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | M | 5 |
| 53708 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | M | 5 |
| 53707 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | F | 5 |
| 53709 | <i>Akodon</i> | <i>cursor</i> | Picinguaba/SP | F | 5 |
| LF2188 | <i>Oxymycterus</i> | <i>nasutus</i> | Charqueadas/RS | | 4 |
| LF2196 | <i>Oxymycterus</i> | <i>nasutus</i> | Charqueadas/RS | | 4 |
| LF2194 | <i>Oxymycterus</i> | <i>nasutus</i> | Charqueadas/RS | | 4 |
| LF2214 | <i>Oxymycterus</i> | <i>nasutus</i> | Charqueadas/RS | | 4 |

| | | | | | |
|--------|--------------------|-----------------|----------------|---|---|
| LF2216 | <i>Oxymycterus</i> | <i>nasutus</i> | Charqueadas/RS | M | 5 |
| 43825 | <i>Holochilus</i> | <i>sciureus</i> | Mocambinho/MG | M | 3 |

ANEXO 2

Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos, considerando as dimensões selecionadas das escápulas, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*). BOLLAS = *Bolomys lasiurus*; CALSPP = *Calomys* spp.; NECSQU = *Nectomys squamipes*; OECSP = *Oecomys* spp.; OLISPP = *Oligoryzomys* spp.; ORYSUB = *Oryzomys subflavus*; ORYMEG = *Oryzomys megacephalus*; RHISPP = *Rhipidomys* spp.

| Exemplares | Observados | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEMAU |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 36372 | 1.BOLLAS | 0,99860 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00047 | 0,00092 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36932 | 1.BOLLAS | 0,99391 | 0,00538 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00022 | 0,00047 | 0,00000 |
| 36342 | 1.BOLLAS | 0,98323 | 0,00029 | 0,00016 | 0,00786 | 0,00846 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36443 | 1.BOLLAS | 0,99967 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00020 | 0,00007 | 0,00000 |
| 36253 | 1.BOLLAS | 0,99994 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36510 | 1.BOLLAS | 0,97679 | 0,01877 | 0,00049 | 0,00004 | 0,00384 | 0,00007 | 0,00000 |
| 37264 | 1.BOLLAS | 0,82152 | 0,03337 | 0,08959 | 0,00000 | 0,04411 | 0,01142 | 0,00000 |
| 37318 | 1.BOLLAS | 0,72758 | 0,07595 | 0,04124 | 0,00014 | 0,15509 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36523 | 1.BOLLAS | 0,97599 | 0,00370 | 0,00049 | 0,00198 | 0,01783 | 0,00001 | 0,00000 |
| 37434 | 1.BOLLAS | 0,58855 | 0,22962 | 0,05247 | 0,00003 | 0,12881 | 0,00052 | 0,00000 |
| 36653 | 1.BOLLAS | 0,99548 | 0,00017 | 0,00028 | 0,00001 | 0,00406 | 0,00001 | 0,00000 |
| 46824 | 1.BOLLAS | 0,98767 | 0,00243 | 0,00094 | 0,00005 | 0,00890 | 0,00001 | 0,00000 |
| 46830 | 1.BOLLAS | 0,99929 | 0,00027 | 0,00016 | 0,00008 | 0,00019 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46832 | 1.BOLLAS | 0,99454 | 0,00074 | 0,00023 | 0,00004 | 0,00443 | 0,00002 | 0,00000 |
| *36655 | 1.BOLLAS | 0,36490 | 0,48048 | 0,00793 | 0,00831 | 0,13524 | 0,00314 | 0,00000 |
| 36343 | 1.BOLLAS | 0,99902 | 0,00012 | 0,00001 | 0,00010 | 0,00074 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36349 | 1.BOLLAS | 0,99963 | 0,00027 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36470 | 1.BOLLAS | 0,71520 | 0,00269 | 0,00391 | 0,00125 | 0,27686 | 0,00010 | 0,00000 |
| 46814 | 1.BOLLAS | 0,99525 | 0,00148 | 0,00036 | 0,00036 | 0,00255 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36075 | 1.BOLLAS | 0,98726 | 0,01034 | 0,00028 | 0,00042 | 0,00170 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36168 | 1.BOLLAS | 0,99866 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00005 | 0,00121 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36671 | 1.BOLLAS | 0,99991 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46821 | 1.BOLLAS | 0,63700 | 0,33094 | 0,00217 | 0,00001 | 0,02487 | 0,00501 | 0,00000 |
| 36373 | 1.BOLLAS | 0,99960 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00032 | 0,00004 | 0,00000 |
| *37316 | 1.BOLLAS | 0,00001 | 0,00000 | 0,49733 | 0,00000 | 0,06068 | 0,00855 | 0,43343 |
| 37435 | 1.BOLLAS | 0,98224 | 0,00404 | 0,00108 | 0,00005 | 0,01253 | 0,00005 | 0,00000 |
| 36245 | 1.CALSPP | 0,84109 | 0,01155 | 0,00005 | 0,14612 | 0,00119 | 0,00001 | 0,00000 |
| 43034 | 1.CALSPP | 0,99394 | 0,00075 | 0,00000 | 0,00510 | 0,00019 | 0,00002 | 0,00000 |
| *43027 | 1.CALSPP | 0,31845 | 0,00118 | 0,00000 | 0,67997 | 0,00040 | 0,00000 | 0,00000 |
| *43032 | 1.CALSPP | 0,37968 | 0,00646 | 0,00000 | 0,61358 | 0,00027 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36455 | 1.CALSPP | 0,00473 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99527 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36835 | 1.CALSPP | 0,98828 | 0,00004 | 0,00019 | 0,00445 | 0,00700 | 0,00004 | 0,00000 |
| *36246 | 1.CALSPP | 0,26278 | 0,70686 | 0,01196 | 0,00291 | 0,01437 | 0,00112 | 0,00000 |
| *36276 | 1.CALSPP | 0,00536 | 0,98232 | 0,00090 | 0,00477 | 0,00648 | 0,00017 | 0,00000 |
| 36445 | 1.CALSPP | 0,98225 | 0,00016 | 0,00000 | 0,01735 | 0,00023 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36508 | 1.CALSPP | 0,86209 | 0,03630 | 0,01932 | 0,06612 | 0,01612 | 0,00005 | 0,00000 |
| 36765 | 1.CALSPP | 0,99905 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00082 | 0,00011 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36229 | 1.CALSPP | 0,98773 | 0,00001 | 0,00000 | 0,01221 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 |
| *43028 | 1.CALSPP | 0,14274 | 0,29372 | 0,00003 | 0,55505 | 0,00844 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36275 | 1.CALSPP | 0,93774 | 0,06145 | 0,00004 | 0,00018 | 0,00025 | 0,00034 | 0,00000 |
| *36555 | 1.CALSPP | 0,00029 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99971 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43033 | 1.CALSPP | 0,94131 | 0,00029 | 0,00000 | 0,05832 | 0,00008 | 0,00000 | 0,00000 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46875 | 2.ORYMEG | 0,16935 | 0,52322 | 0,05029 | 0,05774 | 0,19596 | 0,00344 | 0,00000 |
| 36509 | 2.ORYMEG | 0,00237 | 0,84208 | 0,12904 | 0,00000 | 0,00204 | 0,02446 | 0,00000 |
| 36738 | 2.ORYMEG | 0,00001 | 0,51399 | 0,00075 | 0,00000 | 0,00737 | 0,47788 | 0,00000 |
| 37285 | 2.ORYMEG | 0,00019 | 0,99567 | 0,00016 | 0,00004 | 0,00370 | 0,00025 | 0,00000 |
| 37354 | 2.ORYMEG | 0,13272 | 0,64869 | 0,11097 | 0,00022 | 0,10679 | 0,00062 | 0,00000 |
| 37315 | 2.ORYMEG | 0,00020 | 0,94696 | 0,03562 | 0,00001 | 0,01719 | 0,00002 | 0,00000 |
| 35953 | 2.ORYMEG | 0,05317 | 0,90733 | 0,00178 | 0,00000 | 0,02415 | 0,01356 | 0,00000 |
| 46874 | 2.ORYMEG | 0,01026 | 0,93450 | 0,00213 | 0,00028 | 0,03346 | 0,01937 | 0,00000 |
| 37390 | 2.ORYMEG | 0,01082 | 0,89236 | 0,03615 | 0,00107 | 0,04897 | 0,01063 | 0,00000 |
| 37437 | 2.ORYMEG | 0,00216 | 0,97119 | 0,00808 | 0,00001 | 0,01328 | 0,00528 | 0,00000 |
| 36152 | 2.ORYMEG | 0,00123 | 0,99331 | 0,00066 | 0,00002 | 0,00471 | 0,00007 | 0,00000 |
| 37287 | 2.ORYMEG | 0,04277 | 0,52453 | 0,07102 | 0,00053 | 0,35538 | 0,00576 | 0,00000 |
| 37290 | 2.ORYMEG | 0,00457 | 0,93037 | 0,04281 | 0,00044 | 0,02136 | 0,00045 | 0,00000 |
| 46865 | 2.ORYMEG | 0,00001 | 0,97076 | 0,01463 | 0,00000 | 0,00639 | 0,00821 | 0,00000 |
| *46866 | 2.ORYMEG | 0,51208 | 0,46957 | 0,00104 | 0,00003 | 0,01397 | 0,00332 | 0,00000 |
| 43017 | 2.ORYMEG | 0,00405 | 0,98496 | 0,00625 | 0,00003 | 0,00461 | 0,00009 | 0,00000 |
| 46872 | 2.ORYMEG | 0,06991 | 0,78706 | 0,01993 | 0,00018 | 0,12272 | 0,00020 | 0,00000 |
| 43007 | 2.ORYMEG | 0,24751 | 0,69398 | 0,00266 | 0,00000 | 0,00246 | 0,05338 | 0,00000 |
| 43005 | 2.ORYMEG | 0,00546 | 0,98324 | 0,00397 | 0,00000 | 0,00488 | 0,00245 | 0,00000 |
| 43008 | 2.ORYMEG | 0,15576 | 0,81458 | 0,00208 | 0,00358 | 0,02383 | 0,00017 | 0,00000 |
| 46859 | 2.ORYMEG | 0,11081 | 0,46518 | 0,01446 | 0,03682 | 0,37272 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36022 | 2.ORYMEG | 0,00151 | 0,99180 | 0,00048 | 0,00001 | 0,00416 | 0,00205 | 0,00000 |
| 36072 | 2.ORYMEG | 0,00001 | 0,95224 | 0,00813 | 0,00000 | 0,03948 | 0,00013 | 0,00000 |
| 36519 | 2.ORYMEG | 0,02764 | 0,92211 | 0,00374 | 0,00011 | 0,04624 | 0,00016 | 0,00000 |
| 37263 | 2.ORYMEG | 0,00142 | 0,92092 | 0,00133 | 0,00005 | 0,07626 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36487 | 2.ORYMEG | 0,00004 | 0,98388 | 0,01463 | 0,00000 | 0,00077 | 0,00069 | 0,00000 |
| 36329 | 3.ORYSUB | 0,03046 | 0,11470 | 0,65307 | 0,00009 | 0,17895 | 0,02271 | 0,00003 |
| 36424 | 3.ORYSUB | 0,00011 | 0,01358 | 0,47516 | 0,00000 | 0,47100 | 0,03784 | 0,00231 |
| 37266 | 3.ORYSUB | 0,03397 | 0,08059 | 0,50359 | 0,00001 | 0,37976 | 0,00207 | 0,00000 |
| 36813 | 3.ORYSUB | 0,00030 | 0,02973 | 0,81431 | 0,00000 | 0,15537 | 0,00014 | 0,00014 |
| 37288 | 3.ORYSUB | 0,00002 | 0,01536 | 0,95284 | 0,00000 | 0,02390 | 0,00659 | 0,00128 |
| 36243 | 3.ORYSUB | 0,00031 | 0,00152 | 0,98377 | 0,00000 | 0,00975 | 0,00009 | 0,00456 |
| 37286 | 3.ORYSUB | 0,00071 | 0,18099 | 0,78423 | 0,00000 | 0,03205 | 0,00179 | 0,00023 |
| 36414 | 4.OLISPP | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36357 | 4.OLISPP | 0,00005 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99992 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36623 | 4.OLISPP | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99999 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36161 | 4.OLISPP | 0,00874 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99126 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36220 | 4.OLISPP | 0,00094 | 0,00023 | 0,00000 | 0,99881 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36224 | 4.OLISPP | 0,12950 | 0,00048 | 0,00000 | 0,86929 | 0,00073 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36361 | 4.OLISPP | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99991 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36367 | 4.OLISPP | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99995 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36426 | 4.OLISPP | 0,00040 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99958 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36435 | 4.OLISPP | 0,00006 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99877 | 0,00117 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36339 | 4.OLISPP | 0,00110 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99890 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36413 | 4.OLISPP | 0,01164 | 0,00039 | 0,00000 | 0,98764 | 0,00033 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36459 | 4.OLISPP | 0,00016 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99936 | 0,00047 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36356 | 4.OLISPP | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36147 | 4.OLISPP | 0,00176 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99824 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37258 | 4.OLISPP | 0,00182 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99818 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37347 | 4.OLISPP | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99997 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46419 | 4.OLISPP | 0,00085 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99913 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46418 | 4.OLISPP | 0,28245 | 0,00025 | 0,00000 | 0,71708 | 0,00021 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46416 | 4.OLISPP | 0,00326 | 0,00939 | 0,00001 | 0,98724 | 0,00010 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46415 | 4.OLISPP | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99983 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46422 | 4.OLISPP | 0,00038 | 0,00014 | 0,00000 | 0,99931 | 0,00017 | 0,00000 | 0,00000 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46420 | 4.OLISPP | 0,00492 | 0,00056 | 0,00000 | 0,99437 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46423 | 4.OLISPP | 0,03244 | 0,00004 | 0,00000 | 0,96746 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46427 | 4.OLISPP | 0,19203 | 0,00219 | 0,00001 | 0,80527 | 0,00051 | 0,00000 | 0,00000 |
| *46426 | 4.OLISPP | 0,48062 | 0,43418 | 0,00012 | 0,07831 | 0,00675 | 0,00001 | 0,00000 |
| 46428 | 4.OLISPP | 0,05434 | 0,00025 | 0,00001 | 0,94421 | 0,00119 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46410 | 4.OLISPP | 0,00206 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99793 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46406 | 4.OLISPP | 0,04690 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95308 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46425 | 4.OLISPP | 0,01553 | 0,00019 | 0,00000 | 0,98412 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36620 | 5.OECSPP | 0,00636 | 0,11071 | 0,23324 | 0,00000 | 0,64155 | 0,00784 | 0,00030 |
| *37280 | 5.OECSPP | 0,71113 | 0,03282 | 0,00514 | 0,02282 | 0,21762 | 0,01048 | 0,00000 |
| *36619 | 5.OECSPP | 0,00485 | 0,62800 | 0,06717 | 0,00000 | 0,29746 | 0,00250 | 0,00000 |
| 36621 | 5.OECSPP | 0,06131 | 0,03247 | 0,01663 | 0,00096 | 0,88842 | 0,00021 | 0,00000 |
| 36231 | 5.OECSPP | 0,00053 | 0,03522 | 0,14938 | 0,00000 | 0,80135 | 0,01351 | 0,00000 |
| *36399 | 5.OECSPP | 0,47603 | 0,01065 | 0,10491 | 0,00407 | 0,40352 | 0,00081 | 0,00001 |
| 36301 | 5.OECSPP | 0,00017 | 0,16760 | 0,15313 | 0,00000 | 0,67897 | 0,00011 | 0,00000 |
| 36341 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00105 | 0,00440 | 0,00000 | 0,00065 | 0,99388 | 0,00003 |
| 36358 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00003 | 0,99986 | 0,00004 |
| 30016 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,01888 | 0,00111 | 0,00000 | 0,00173 | 0,97828 | 0,00000 |
| 37440 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00212 | 0,00056 | 0,00000 | 0,00036 | 0,99696 | 0,00000 |
| 37598 | 6.RHISPP | 0,00239 | 0,00017 | 0,00012 | 0,00000 | 0,00183 | 0,99549 | 0,00000 |
| 37537 | 6.RHISPP | 0,00012 | 0,00052 | 0,00045 | 0,00000 | 0,00046 | 0,99845 | 0,00000 |
| NC6926 | 6.RHISPP | 0,00006 | 0,00432 | 0,01752 | 0,00000 | 0,05159 | 0,92638 | 0,00011 |
| *37438 | 6.RHISPP | 0,11567 | 0,57908 | 0,16582 | 0,00093 | 0,06986 | 0,06863 | 0,00000 |
| 5196 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00000 |
| NC5070 | 6.RHISPP | 0,00238 | 0,07042 | 0,17099 | 0,00000 | 0,06689 | 0,68875 | 0,00056 |
| 4333 | 6.RHISPP | 0,00001 | 0,00099 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00002 | 0,99891 | 0,00000 |
| NC4709 | 6.RHISPP | 0,00176 | 0,01151 | 0,00429 | 0,00000 | 0,01756 | 0,96488 | 0,00000 |
| *36501 | 6.RHISPP | 0,38851 | 0,23730 | 0,02665 | 0,00001 | 0,18845 | 0,15908 | 0,00000 |
| 46921 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99995 |
| 46930 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99997 |
| 46922 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00014 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00006 | 0,99977 |
| 36174 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00125 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99874 |
| 50504 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00154 | 0,00000 | 0,00013 | 0,00001 | 0,99833 |
| 46889 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,04116 | 0,00000 | 0,01069 | 0,04763 | 0,90052 |
| 36059 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99993 |
| 36257 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99996 |
| 36520 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00008 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99992 |
| 37293 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99999 |
| 37353 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00008 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99992 |
| 36067 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00084 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99915 |
| 50503 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 46890 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00019 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99981 |
| 46894 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00148 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00035 | 0,99815 |
| 46895 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99993 |
| 50502 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99997 |
| 50500 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00230 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00000 | 0,99766 |
| 50499 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99996 |
| 50501 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99997 |
| 46893 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00016 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99983 |

ANEXO 3

Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso dos habitats propostos, considerando as proporções selecionadas da escápula, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*).

| Exemplares | Observado | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEM AQU |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 36372 | 1.BOLLAS | 0,99661 | 0,00022 | 0,00021 | 0,00289 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00003 |
| 36932 | 1.BOLLAS | 0,99937 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00063 | 0,00000 |
| 36342 | 1.BOLLAS | 0,98351 | 0,00069 | 0,00071 | 0,01493 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00014 |
| 36443 | 1.BOLLAS | 0,99870 | 0,00097 | 0,00006 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00019 | 0,00000 |
| 36253 | 1.BOLLAS | 0,99969 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00018 | 0,00002 | 0,00003 |
| 36510 | 1.BOLLAS | 0,99448 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00303 | 0,00215 | 0,00027 |
| 37264 | 1.BOLLAS | 0,99990 | 0,00006 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37318 | 1.BOLLAS | 0,98797 | 0,00455 | 0,00677 | 0,00066 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00002 |
| 36523 | 1.BOLLAS | 0,98421 | 0,00021 | 0,00172 | 0,00081 | 0,00036 | 0,00000 | 0,01268 |
| 37434 | 1.BOLLAS | 0,99401 | 0,00274 | 0,00091 | 0,00148 | 0,00057 | 0,00005 | 0,00023 |
| 36653 | 1.BOLLAS | 0,99346 | 0,00049 | 0,00002 | 0,00529 | 0,00061 | 0,00007 | 0,00006 |
| 46824 | 1.BOLLAS | 0,99372 | 0,00338 | 0,00179 | 0,00093 | 0,00015 | 0,00001 | 0,00002 |
| 46830 | 1.BOLLAS | 0,99979 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00020 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46832 | 1.BOLLAS | 0,94038 | 0,02675 | 0,01790 | 0,00012 | 0,00884 | 0,00578 | 0,00023 |
| 36343 | 1.BOLLAS | 0,99841 | 0,00139 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00012 | 0,00000 |
| 36349 | 1.BOLLAS | 0,99991 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36470 | 1.BOLLAS | 0,99455 | 0,00082 | 0,00047 | 0,00187 | 0,00155 | 0,00001 | 0,00073 |
| 46814 | 1.BOLLAS | 0,99966 | 0,00012 | 0,00002 | 0,00020 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36075 | 1.BOLLAS | 0,99972 | 0,00013 | 0,00000 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36168 | 1.BOLLAS | 0,99224 | 0,00388 | 0,00006 | 0,00377 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00000 |
| 36671 | 1.BOLLAS | 0,99952 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00020 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46821 | 1.BOLLAS | 0,94567 | 0,01037 | 0,03570 | 0,00004 | 0,00283 | 0,00429 | 0,00109 |
| 37316 | 1.BOLLAS | 0,61271 | 0,00011 | 0,00018 | 0,03918 | 0,11783 | 0,00692 | 0,22307 |
| 37435 | 1.BOLLAS | 0,99735 | 0,00080 | 0,00012 | 0,00128 | 0,00037 | 0,00004 | 0,00003 |
| *36245 | 1.CALSPP | 0,26380 | 0,48294 | 0,07804 | 0,15715 | 0,00695 | 0,00493 | 0,00619 |
| 43034 | 1.CALSPP | 0,87604 | 0,10428 | 0,01609 | 0,00199 | 0,00015 | 0,00144 | 0,00001 |
| 43027 | 1.CALSPP | 0,85173 | 0,02699 | 0,00005 | 0,12061 | 0,00026 | 0,00037 | 0,00000 |
| 43032 | 1.CALSPP | 0,62279 | 0,01827 | 0,00003 | 0,35884 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00000 |
| 36835 | 1.CALSPP | 0,98613 | 0,00647 | 0,00009 | 0,00730 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36246 | 1.CALSPP | 0,96144 | 0,00093 | 0,00001 | 0,03578 | 0,00167 | 0,00016 | 0,00001 |
| 36276 | 1.CALSPP | 0,73305 | 0,03321 | 0,00001 | 0,23370 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36445 | 1.CALSPP | 0,95694 | 0,03631 | 0,00265 | 0,00282 | 0,00011 | 0,00072 | 0,00044 |
| *36508 | 1.CALSPP | 0,09113 | 0,19950 | 0,00164 | 0,70772 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36765 | 1.CALSPP | 0,95077 | 0,02338 | 0,01953 | 0,00498 | 0,00097 | 0,00014 | 0,00023 |
| 36229 | 1.CALSPP | 0,94465 | 0,00059 | 0,00001 | 0,05474 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43028 | 1.CALSPP | 0,82440 | 0,00151 | 0,00000 | 0,17409 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36275 | 1.CALSPP | 0,86904 | 0,12717 | 0,00373 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36555 | 1.CALSPP | 0,86922 | 0,00001 | 0,00000 | 0,13077 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *43033 | 1.CALSPP | 0,09363 | 0,82355 | 0,00045 | 0,08238 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *46875 | 2.ORYMEG | 0,00140 | 0,16993 | 0,12553 | 0,68457 | 0,01495 | 0,00050 | 0,00313 |
| 36509 | 2.ORYMEG | 0,10965 | 0,88369 | 0,00335 | 0,00281 | 0,00001 | 0,00049 | 0,00000 |
| 36738 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,89568 | 0,00882 | 0,00000 | 0,00001 | 0,09549 | 0,00000 |
| 37285 | 2.ORYMEG | 0,00002 | 0,99786 | 0,00001 | 0,00211 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *37354 | 2.ORYMEG | 0,03466 | 0,27473 | 0,66107 | 0,00068 | 0,02031 | 0,00140 | 0,00715 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 37315 | 2.ORYMEG | 0,00001 | 0,99546 | 0,00004 | 0,00449 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 35953 | 2.ORYMEG | 0,04863 | 0,94547 | 0,00475 | 0,00002 | 0,00004 | 0,00109 | 0,00001 |
| 46874 | 2.ORYMEG | 0,00010 | 0,98670 | 0,00912 | 0,00262 | 0,00007 | 0,00086 | 0,00052 |
| 37390 | 2.ORYMEG | 0,00007 | 0,99149 | 0,00680 | 0,00161 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00000 |
| 35972 | 2.ORYMEG | 0,00001 | 0,99964 | 0,00019 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00016 | 0,00000 |
| 36152 | 2.ORYMEG | 0,00981 | 0,98113 | 0,00075 | 0,00830 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37287 | 2.ORYMEG | 0,03335 | 0,71051 | 0,00835 | 0,24598 | 0,00133 | 0,00045 | 0,00003 |
| 37290 | 2.ORYMEG | 0,00701 | 0,95944 | 0,00601 | 0,02753 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46865 | 2.ORYMEG | 0,00031 | 0,99517 | 0,00436 | 0,00010 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00001 |
| 46866 | 2.ORYMEG | 0,00241 | 0,98984 | 0,00763 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00009 | 0,00000 |
| 43017 | 2.ORYMEG | 0,04346 | 0,94238 | 0,00630 | 0,00784 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46872 | 2.ORYMEG | 0,03647 | 0,92238 | 0,01490 | 0,02610 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00005 |
| 43007 | 2.ORYMEG | 0,01195 | 0,98773 | 0,00029 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43005 | 2.ORYMEG | 0,00968 | 0,97228 | 0,00072 | 0,01710 | 0,00002 | 0,00020 | 0,00000 |
| 43008 | 2.ORYMEG | 0,00010 | 0,99702 | 0,00071 | 0,00217 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46859 | 2.ORYMEG | 0,00233 | 0,95174 | 0,00976 | 0,02953 | 0,00541 | 0,00001 | 0,00121 |
| 36022 | 2.ORYMEG | 0,00292 | 0,97888 | 0,01260 | 0,00020 | 0,00026 | 0,00515 | 0,00000 |
| 36072 | 2.ORYMEG | 0,00048 | 0,93907 | 0,05093 | 0,00270 | 0,00037 | 0,00001 | 0,00644 |
| *36519 | 2.ORYMEG | 0,02084 | 0,16991 | 0,13678 | 0,00332 | 0,26972 | 0,00253 | 0,39689 |
| 37263 | 2.ORYMEG | 0,00771 | 0,93767 | 0,00052 | 0,05408 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36487 | 2.ORYMEG | 0,03919 | 0,88196 | 0,07687 | 0,00174 | 0,00012 | 0,00005 | 0,00007 |
| 36329 | 3.ORYSUB | 0,08080 | 0,01494 | 0,73463 | 0,00144 | 0,02304 | 0,00045 | 0,14470 |
| 36424 | 3.ORYSUB | 0,00000 | 0,18627 | 0,80358 | 0,00000 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00992 |
| 37266 | 3.ORYSUB | 0,01167 | 0,01586 | 0,96927 | 0,00001 | 0,00084 | 0,00000 | 0,00234 |
| 36813 | 3.ORYSUB | 0,00033 | 0,04922 | 0,84720 | 0,00044 | 0,00978 | 0,00000 | 0,09303 |
| 37288 | 3.ORYSUB | 0,00015 | 0,00385 | 0,99137 | 0,00000 | 0,00141 | 0,00002 | 0,00320 |
| 36243 | 3.ORYSUB | 0,02001 | 0,02221 | 0,94949 | 0,00007 | 0,00058 | 0,00000 | 0,00764 |
| 37286 | 3.ORYSUB | 0,00022 | 0,01896 | 0,96309 | 0,00000 | 0,01090 | 0,00017 | 0,00665 |
| 36414 | 4.OLISPP | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99999 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36357 | 4.OLISPP | 0,00313 | 0,00181 | 0,00028 | 0,97970 | 0,01437 | 0,00000 | 0,00071 |
| 36623 | 4.OLISPP | 0,00049 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99393 | 0,00517 | 0,00000 | 0,00040 |
| 36161 | 4.OLISPP | 0,00358 | 0,00119 | 0,00000 | 0,99522 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36220 | 4.OLISPP | 0,00263 | 0,01900 | 0,00035 | 0,97796 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 |
| 36224 | 4.OLISPP | 0,05708 | 0,06738 | 0,00010 | 0,87485 | 0,00050 | 0,00008 | 0,00001 |
| 36361 | 4.OLISPP | 0,00139 | 0,00005 | 0,00000 | 0,99856 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36367 | 4.OLISPP | 0,00038 | 0,00070 | 0,00054 | 0,99792 | 0,00037 | 0,00000 | 0,00009 |
| 36426 | 4.OLISPP | 0,00157 | 0,01496 | 0,00054 | 0,98284 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00008 |
| 36435 | 4.OLISPP | 0,00003 | 0,02160 | 0,00015 | 0,97788 | 0,00016 | 0,00000 | 0,00019 |
| 36339 | 4.OLISPP | 0,01016 | 0,07290 | 0,00017 | 0,91676 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36413 | 4.OLISPP | 0,00909 | 0,00047 | 0,00000 | 0,99043 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36459 | 4.OLISPP | 0,00024 | 0,00442 | 0,00006 | 0,97704 | 0,00750 | 0,00000 | 0,01072 |
| 36356 | 4.OLISPP | 0,00036 | 0,00008 | 0,00001 | 0,99950 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00001 |
| 36147 | 4.OLISPP | 0,00121 | 0,00067 | 0,00000 | 0,99812 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37258 | 4.OLISPP | 0,00004 | 0,00110 | 0,00000 | 0,99876 | 0,00011 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46419 | 4.OLISPP | 0,11323 | 0,00002 | 0,00000 | 0,88675 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46418 | 4.OLISPP | 0,01051 | 0,00412 | 0,00000 | 0,98537 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46416 | 4.OLISPP | 0,01513 | 0,00003 | 0,00000 | 0,98484 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46415 | 4.OLISPP | 0,00092 | 0,06030 | 0,00007 | 0,93871 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46422 | 4.OLISPP | 0,12483 | 0,00269 | 0,00011 | 0,87184 | 0,00029 | 0,00000 | 0,00024 |
| 46420 | 4.OLISPP | 0,06659 | 0,00787 | 0,00044 | 0,92499 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00005 |
| 46423 | 4.OLISPP | 0,00049 | 0,01319 | 0,00001 | 0,98631 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46427 | 4.OLISPP | 0,09469 | 0,01389 | 0,00162 | 0,88523 | 0,00310 | 0,00001 | 0,00146 |
| *46426 | 4.OLISPP | 0,00398 | 0,96759 | 0,00088 | 0,02753 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00001 |
| 46428 | 4.OLISPP | 0,02629 | 0,00778 | 0,00081 | 0,96466 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00037 |
| 46410 | 4.OLISPP | 0,00254 | 0,00074 | 0,00000 | 0,99672 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46406 | 4.OLISPP | 0,12796 | 0,00008 | 0,00000 | 0,87196 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46425 | 4.OLISPP | 0,00081 | 0,00460 | 0,00000 | 0,99456 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36620 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00004 | 0,00000 | 0,81084 | 0,00005 | 0,18907 |
| 37280 | 5.OECSPP | 0,01164 | 0,00001 | 0,00029 | 0,00027 | 0,92780 | 0,04667 | 0,01334 |
| *36619 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00002 | 0,06686 | 0,00000 | 0,13961 | 0,00006 | 0,79344 |
| *36621 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00004 | 0,00926 | 0,00000 | 0,16208 | 0,00002 | 0,82860 |
| 36231 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00007 | 0,00004 | 0,00000 | 0,98339 | 0,01140 | 0,00509 |
| 36399 | 5.OECSPP | 0,02204 | 0,00021 | 0,00180 | 0,02773 | 0,55436 | 0,00377 | 0,39008 |
| 36301 | 5.OECSPP | 0,00153 | 0,00425 | 0,01081 | 0,00182 | 0,75023 | 0,00003 | 0,23133 |
| 36341 | 6.RHISPP | 0,03342 | 0,00081 | 0,00027 | 0,00000 | 0,00012 | 0,96536 | 0,00003 |
| 36358 | 6.RHISPP | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00008 | 0,99989 | 0,00001 |
| 30016 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 | 0,99998 | 0,00000 |
| 37440 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00000 |
| 37598 | 6.RHISPP | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00071 | 0,99926 | 0,00002 |
| NC6926 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00088 | 0,00104 | 0,00000 | 0,01858 | 0,97640 | 0,00309 |
| *37438 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00025 | 0,04890 | 0,00000 | 0,91260 | 0,03590 | 0,00235 |
| 5196 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 | 0,00000 |
| NC5070 | 6.RHISPP | 0,03716 | 0,00802 | 0,01955 | 0,00021 | 0,17457 | 0,74838 | 0,01211 |
| 4333 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00007 | 0,99989 | 0,00000 |
| NC4709 | 6.RHISPP | 0,00395 | 0,00069 | 0,00000 | 0,00036 | 0,00052 | 0,99448 | 0,00001 |
| *36501 | 6.RHISPP | 0,02874 | 0,00312 | 0,46216 | 0,00000 | 0,15411 | 0,07265 | 0,27923 |
| 46921 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00084 | 0,00000 | 0,05805 | 0,00000 | 0,94110 |
| 46930 | 7.NECSQU | 0,00448 | 0,00164 | 0,04702 | 0,00084 | 0,04520 | 0,00003 | 0,90079 |
| 46922 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00185 | 0,00000 | 0,01764 | 0,00028 | 0,98022 |
| 36174 | 7.NECSQU | 0,00005 | 0,00001 | 0,00322 | 0,00022 | 0,02269 | 0,00000 | 0,97382 |
| 50504 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00116 | 0,00000 | 0,03120 | 0,00001 | 0,96763 |
| 46889 | 7.NECSQU | 0,00097 | 0,00216 | 0,03074 | 0,00006 | 0,22386 | 0,00938 | 0,73283 |
| 36059 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00016 | 0,01241 | 0,00006 | 0,11224 | 0,00000 | 0,87512 |
| 36257 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,00001 | 0,00845 | 0,00000 | 0,04623 | 0,00000 | 0,94531 |
| 36520 | 7.NECSQU | 0,00008 | 0,00122 | 0,10965 | 0,00025 | 0,01900 | 0,00000 | 0,86980 |
| 37293 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00001 | 0,01342 | 0,00000 | 0,04274 | 0,00000 | 0,94382 |
| 37353 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00152 | 0,00000 | 0,01811 | 0,00036 | 0,98001 |
| 36067 | 7.NECSQU | 0,00002 | 0,00001 | 0,00015 | 0,00061 | 0,17096 | 0,00001 | 0,82825 |
| 50503 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,01348 | 0,00000 | 0,98651 |
| *46890 | 7.NECSQU | 0,02878 | 0,07223 | 0,47706 | 0,00072 | 0,12891 | 0,00815 | 0,28416 |
| 46894 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00626 | 0,00000 | 0,26317 | 0,00396 | 0,72660 |
| 46895 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,00006 | 0,00415 | 0,00003 | 0,02469 | 0,00000 | 0,97107 |
| 50502 | 7.NECSQU | 0,00002 | 0,00000 | 0,00180 | 0,00000 | 0,07118 | 0,00000 | 0,92699 |
| 50500 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00087 | 0,00000 | 0,08540 | 0,00000 | 0,91372 |
| 50499 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00069 | 0,00000 | 0,02367 | 0,00000 | 0,97564 |
| 50501 | 7.NECSQU | 0,00040 | 0,00001 | 0,00164 | 0,00015 | 0,09896 | 0,00000 | 0,89883 |
| 46893 | 7.NECSQU | 0,00017 | 0,00004 | 0,00230 | 0,00000 | 0,09741 | 0,00024 | 0,89983 |

ANEXO 4

Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso de habitats propostos, considerando as dimensões selecionadas do úmero, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*).

| Exemplares | Observados | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEMAUQU |
|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 43024 | 1.BOLLAS | 0,95237 | 0,00692 | 0,00029 | 0,00162 | 0,03879 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36372 | 1.BOLLAS | 0,75384 | 0,04280 | 0,02122 | 0,00021 | 0,17941 | 0,00253 | 0,00000 |
| 36932 | 1.BOLLAS | 0,50286 | 0,02200 | 0,01825 | 0,00010 | 0,44527 | 0,01152 | 0,00000 |
| 36342 | 1.BOLLAS | 0,98204 | 0,00511 | 0,00035 | 0,00630 | 0,00618 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36443 | 1.BOLLAS | 0,98294 | 0,00391 | 0,00038 | 0,00767 | 0,00508 | 0,00003 | 0,00000 |
| 36253 | 1.BOLLAS | 0,96567 | 0,00542 | 0,00092 | 0,01247 | 0,01543 | 0,00011 | 0,00000 |
| 36510 | 1.BOLLAS | 0,95515 | 0,00032 | 0,00379 | 0,00075 | 0,03981 | 0,00018 | 0,00000 |
| *37264 | 1.BOLLAS | 0,24387 | 0,74649 | 0,00856 | 0,00004 | 0,00103 | 0,00001 | 0,00000 |
| 37318 | 1.BOLLAS | 0,96688 | 0,02741 | 0,00433 | 0,00029 | 0,00109 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36523 | 1.BOLLAS | 0,95204 | 0,02479 | 0,00408 | 0,00314 | 0,01550 | 0,00046 | 0,00000 |
| 37434 | 1.BOLLAS | 0,99145 | 0,00562 | 0,00249 | 0,00038 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36653 | 1.BOLLAS | 0,11838 | 0,87943 | 0,00182 | 0,00001 | 0,00036 | 0,00000 | 0,00000 |
| *46824 | 1.BOLLAS | 0,16930 | 0,82237 | 0,00808 | 0,00010 | 0,00014 | 0,00001 | 0,00000 |
| 46826 | 1.BOLLAS | 0,96619 | 0,00015 | 0,00256 | 0,00049 | 0,03049 | 0,00012 | 0,00000 |
| 46830 | 1.BOLLAS | 0,97922 | 0,00340 | 0,00799 | 0,00017 | 0,00920 | 0,00002 | 0,00000 |
| 46832 | 1.BOLLAS | 0,82260 | 0,14119 | 0,00161 | 0,00075 | 0,03375 | 0,00010 | 0,00000 |
| 36655 | 1.BOLLAS | 0,98702 | 0,00001 | 0,00067 | 0,00511 | 0,00711 | 0,00007 | 0,00000 |
| 36343 | 1.BOLLAS | 0,99695 | 0,00002 | 0,00132 | 0,00132 | 0,00039 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36349 | 1.BOLLAS | 0,97936 | 0,01504 | 0,00115 | 0,00421 | 0,00023 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36470 | 1.BOLLAS | 0,96015 | 0,00222 | 0,01446 | 0,00025 | 0,02257 | 0,00035 | 0,00000 |
| 46814 | 1.BOLLAS | 0,99211 | 0,00171 | 0,00203 | 0,00232 | 0,00183 | 0,00002 | 0,00000 |
| 36075 | 1.BOLLAS | 0,94986 | 0,00002 | 0,00006 | 0,04970 | 0,00035 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36168 | 1.BOLLAS | 0,97131 | 0,00013 | 0,01506 | 0,00022 | 0,01305 | 0,00024 | 0,00000 |
| 36671 | 1.BOLLAS | 0,95276 | 0,04149 | 0,00438 | 0,00035 | 0,00102 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46821 | 1.BOLLAS | 0,99252 | 0,00207 | 0,00123 | 0,00075 | 0,00343 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36373 | 1.BOLLAS | 0,90342 | 0,08041 | 0,01297 | 0,00126 | 0,00188 | 0,00005 | 0,00000 |
| 37317 | 1.BOLLAS | 0,98650 | 0,00913 | 0,00011 | 0,00362 | 0,00063 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37316 | 1.BOLLAS | 0,99626 | 0,00063 | 0,00060 | 0,00247 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37435 | 1.BOLLAS | 0,56548 | 0,24007 | 0,04109 | 0,00002 | 0,15219 | 0,00115 | 0,00000 |
| 36245 | 1.CALSPP | 0,66751 | 0,00004 | 0,00000 | 0,33245 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *43034 | 1.CALSPP | 0,18597 | 0,00001 | 0,00000 | 0,81402 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36255 | 1.CALSPP | 0,90287 | 0,00000 | 0,00000 | 0,09713 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43027 | 1.CALSPP | 0,95876 | 0,00000 | 0,00000 | 0,04124 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *43032 | 1.CALSPP | 0,32057 | 0,00007 | 0,00000 | 0,67937 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36455 | 1.CALSPP | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36835 | 1.CALSPP | 0,56078 | 0,00001 | 0,00842 | 0,00043 | 0,39242 | 0,03793 | 0,00000 |
| 36246 | 1.CALSPP | 0,99777 | 0,00000 | 0,00049 | 0,00172 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36276 | 1.CALSPP | 0,99017 | 0,00103 | 0,00008 | 0,00868 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36445 | 1.CALSPP | 0,99109 | 0,00167 | 0,00006 | 0,00713 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36508 | 1.CALSPP | 0,97822 | 0,01624 | 0,00142 | 0,00328 | 0,00083 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36765 | 1.CALSPP | 0,94201 | 0,05356 | 0,00349 | 0,00044 | 0,00050 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36229 | 1.CALSPP | 0,99838 | 0,00032 | 0,00039 | 0,00083 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43028 | 1.CALSPP | 0,84926 | 0,00089 | 0,00000 | 0,14984 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36275 | 1.CALSPP | 0,99150 | 0,00042 | 0,00005 | 0,00801 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36270 | 1.CALSPP | 0,99519 | 0,00043 | 0,00006 | 0,00424 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| *36555 | 1.CALSPP | 0,00011 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99989 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43033 | 1.CALSPP | 0,93817 | 0,00000 | 0,00000 | 0,06182 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46875 | 2.ORYMEG | 0,32016 | 0,66633 | 0,00359 | 0,00013 | 0,00973 | 0,00007 | 0,00000 |
| 36509 | 2.ORYMEG | 0,02005 | 0,97527 | 0,00394 | 0,00000 | 0,00073 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36738 | 2.ORYMEG | 0,00026 | 0,99970 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37354 | 2.ORYMEG | 0,01870 | 0,96984 | 0,01117 | 0,00000 | 0,00029 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37315 | 2.ORYMEG | 0,01086 | 0,98823 | 0,00053 | 0,00000 | 0,00037 | 0,00000 | 0,00000 |
| 35953 | 2.ORYMEG | 0,00010 | 0,99981 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46874 | 2.ORYMEG | 0,00106 | 0,99875 | 0,00017 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37390 | 2.ORYMEG | 0,04430 | 0,95282 | 0,00152 | 0,00000 | 0,00135 | 0,00001 | 0,00000 |
| 37437 | 2.ORYMEG | 0,20305 | 0,79043 | 0,00221 | 0,00011 | 0,00419 | 0,00003 | 0,00000 |
| 35972 | 2.ORYMEG | 0,00761 | 0,98355 | 0,00818 | 0,00000 | 0,00064 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36152 | 2.ORYMEG | 0,00117 | 0,99876 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37287 | 2.ORYMEG | 0,11755 | 0,87181 | 0,01028 | 0,00000 | 0,00036 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37290 | 2.ORYMEG | 0,00200 | 0,99439 | 0,00030 | 0,00000 | 0,00327 | 0,00006 | 0,00000 |
| 46865 | 2.ORYMEG | 0,00031 | 0,99751 | 0,00171 | 0,00000 | 0,00043 | 0,00004 | 0,00000 |
| 46866 | 2.ORYMEG | 0,00013 | 0,99986 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43017 | 2.ORYMEG | 0,06632 | 0,93261 | 0,00067 | 0,00007 | 0,00034 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46872 | 2.ORYMEG | 0,00007 | 0,99993 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43007 | 2.ORYMEG | 0,00018 | 0,99978 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43005 | 2.ORYMEG | 0,00279 | 0,99680 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00034 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43008 | 2.ORYMEG | 0,00008 | 0,99992 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| CRB988 | 2.ORYMEG | 0,08558 | 0,91251 | 0,00143 | 0,00021 | 0,00027 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46859 | 2.ORYMEG | 0,04302 | 0,95617 | 0,00009 | 0,00014 | 0,00058 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36022 | 2.ORYMEG | 0,00839 | 0,99138 | 0,00002 | 0,00021 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36072 | 2.ORYMEG | 0,08858 | 0,90369 | 0,00573 | 0,00002 | 0,00196 | 0,00003 | 0,00000 |
| 36519 | 2.ORYMEG | 0,00017 | 0,99967 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00016 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37263 | 2.ORYMEG | 0,00006 | 0,99994 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36487 | 2.ORYMEG | 0,00674 | 0,99286 | 0,00031 | 0,00000 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36329 | 3.ORYSUB | 0,02400 | 0,00002 | 0,82926 | 0,00000 | 0,10358 | 0,04314 | 0,00000 |
| 36424 | 3.ORYSUB | 0,00464 | 0,00003 | 0,85164 | 0,00000 | 0,07880 | 0,06490 | 0,00001 |
| 37266 | 3.ORYSUB | 0,00034 | 0,00111 | 0,90239 | 0,00000 | 0,07163 | 0,02454 | 0,00000 |
| *36415 | 3.ORYSUB | 0,05266 | 0,00005 | 0,38267 | 0,00000 | 0,47313 | 0,09149 | 0,00000 |
| 36167 | 3.ORYSUB | 0,02222 | 0,00035 | 0,81148 | 0,00000 | 0,08638 | 0,07957 | 0,00000 |
| 36813 | 3.ORYSUB | 0,00034 | 0,00007 | 0,97534 | 0,00000 | 0,02267 | 0,00158 | 0,00000 |
| 37288 | 3.ORYSUB | 0,00007 | 0,00058 | 0,92921 | 0,00000 | 0,03499 | 0,03513 | 0,00002 |
| 4344 | 3.ORYSUB | 0,00007 | 0,29036 | 0,58374 | 0,00000 | 0,03337 | 0,09246 | 0,00000 |
| 36243 | 3.ORYSUB | 0,00271 | 0,00049 | 0,91956 | 0,00000 | 0,06040 | 0,01680 | 0,00005 |
| 37286 | 3.ORYSUB | 0,00040 | 0,03321 | 0,95968 | 0,00000 | 0,00523 | 0,00146 | 0,00001 |
| 36414 | 4.OLISPP | 0,00297 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99702 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36357 | 4.OLISPP | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99998 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36623 | 4.OLISPP | 0,00093 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99907 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36161 | 4.OLISPP | 0,01921 | 0,00011 | 0,00000 | 0,98068 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36224 | 4.OLISPP | 0,00276 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99723 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36361 | 4.OLISPP | 0,00503 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99496 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36367 | 4.OLISPP | 0,00602 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99396 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36426 | 4.OLISPP | 0,01596 | 0,00002 | 0,00000 | 0,98402 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36435 | 4.OLISPP | 0,00023 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99977 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36339 | 4.OLISPP | 0,00472 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99528 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36413 | 4.OLISPP | 0,00036 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99964 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36459 | 4.OLISPP | 0,00035 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99965 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36356 | 4.OLISPP | 0,00128 | 0,00003 | 0,00000 | 0,99869 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36147 | 4.OLISPP | 0,34813 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65187 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37258 | 4.OLISPP | 0,18232 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81768 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37347 | 4.OLISPP | 0,00266 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99734 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46419 | 4.OLISPP | 0,00024 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99976 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *46418 | 4.OLISPP | 0,73801 | 0,00130 | 0,00000 | 0,26065 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46416 | 4.OLISPP | 0,26903 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73096 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46415 | 4.OLISPP | 0,00753 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99247 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46422 | 4.OLISPP | 0,00053 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99947 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46420 | 4.OLISPP | 0,00023 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99977 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46423 | 4.OLISPP | 0,19043 | 0,00012 | 0,00000 | 0,80942 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46427 | 4.OLISPP | 0,04514 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95486 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46424 | 4.OLISPP | 0,03105 | 0,00000 | 0,00000 | 0,96895 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46426 | 4.OLISPP | 0,32949 | 0,00008 | 0,00000 | 0,67035 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46432 | 4.OLISPP | 0,07113 | 0,00000 | 0,00000 | 0,92887 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46428 | 4.OLISPP | 0,25888 | 0,00001 | 0,00000 | 0,74111 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46410 | 4.OLISPP | 0,00027 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99973 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46406 | 4.OLISPP | 0,44565 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55435 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46431 | 4.OLISPP | 0,29265 | 0,00033 | 0,00000 | 0,70702 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46425 | 4.OLISPP | 0,11153 | 0,00274 | 0,00000 | 0,88573 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36621 | 5.OECSPP | 0,00106 | 0,00370 | 0,01267 | 0,00000 | 0,43765 | 0,54492 | 0,00000 |
| *36231 | 5.OECSPP | 0,03889 | 0,00014 | 0,78051 | 0,00000 | 0,15950 | 0,02096 | 0,00000 |
| *36399 | 5.OECSPP | 0,00074 | 0,00001 | 0,01252 | 0,00000 | 0,32207 | 0,66466 | 0,00000 |
| 36301 | 5.OECSPP | 0,00655 | 0,00107 | 0,35552 | 0,00000 | 0,52002 | 0,11684 | 0,00000 |
| 36341 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00822 | 0,00000 | 0,00681 | 0,98494 | 0,00002 |
| 36358 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00392 | 0,00000 | 0,00532 | 0,99061 | 0,00015 |
| *30016 | 6.RHISPP | 0,00014 | 0,00000 | 0,00987 | 0,00000 | 0,57993 | 0,41006 | 0,00000 |
| 30017 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,03231 | 0,00000 | 0,02135 | 0,94622 | 0,00013 |
| 4335 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00158 | 0,00000 | 0,03202 | 0,96639 | 0,00000 |
| 37440 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00084 | 0,00000 | 0,04668 | 0,95248 | 0,00000 |
| 37598 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00675 | 0,00000 | 0,03011 | 0,96314 | 0,00000 |
| 37537 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,01791 | 0,00000 | 0,02692 | 0,95494 | 0,00023 |
| NC6926 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00285 | 0,00000 | 0,05898 | 0,93817 | 0,00000 |
| 4323 | 6.RHISPP | 0,00001 | 0,00001 | 0,06199 | 0,00000 | 0,11738 | 0,82060 | 0,00000 |
| *37438 | 6.RHISPP | 0,00261 | 0,00009 | 0,02694 | 0,00000 | 0,87313 | 0,09722 | 0,00000 |
| 5196 | 6.RHISPP | 0,00002 | 0,00000 | 0,00113 | 0,00000 | 0,45944 | 0,53940 | 0,00000 |
| NC5070 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00278 | 0,00000 | 0,01671 | 0,98051 | 0,00000 |
| 4333 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,12344 | 0,00000 | 0,05533 | 0,82099 | 0,00023 |
| NC4709 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00003 | 0,00205 | 0,00000 | 0,03978 | 0,95814 | 0,00000 |
| 4305 | 6.RHISPP | 0,00005 | 0,00000 | 0,09920 | 0,00000 | 0,22730 | 0,67343 | 0,00001 |
| *36501 | 6.RHISPP | 0,00145 | 0,43571 | 0,11730 | 0,00000 | 0,31420 | 0,13134 | 0,00000 |
| 46921 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 46930 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 46922 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,99998 |
| 46891 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 46892 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 36174 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00008 | 0,99992 |
| 50504 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00024 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00053 | 0,99923 |
| 46889 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00106 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00235 | 0,99659 |
| 36059 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 36257 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 36520 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 37353 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99999 |
| 36067 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,99998 |
| 50503 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 46890 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| *46894 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,93867 | 0,00000 | 0,00357 | 0,03111 | 0,02664 |
| 46895 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00000 |
| 36060 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,99998 |

ANEXO 5

Probabilidade de pertinência dos indivíduos aos grupos de estratégias de uso de habitats propostos, considerando as proporções selecionadas do úmero, a partir da Análise da Função Discriminante. As mudanças de grupo estão assinaladas (*).

| Exemplares | Observado | 1.TERCUR | 2.TERRES | 3.TERESC | 4.ESCANS | 5.SEMARB | 6.ARBORI | 7.SEMAUQU |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 43024 | 1.BOLLAS | 0,91136 | 0,00010 | 0,02507 | 0,01287 | 0,05051 | 0,00000 | 0,00008 |
| 36372 | 1.BOLLAS | 0,99964 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00036 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36932 | 1.BOLLAS | 0,89247 | 0,00006 | 0,01321 | 0,08117 | 0,01267 | 0,00001 | 0,00041 |
| 36342 | 1.BOLLAS | 0,99894 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00105 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36443 | 1.BOLLAS | 0,99691 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00307 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36253 | 1.BOLLAS | 0,99968 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00032 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36510 | 1.BOLLAS | 0,99093 | 0,00000 | 0,00088 | 0,00578 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00232 |
| 37264 | 1.BOLLAS | 0,99811 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00189 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37318 | 1.BOLLAS | 0,99999 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36523 | 1.BOLLAS | 0,99799 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00201 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37434 | 1.BOLLAS | 0,98549 | 0,00000 | 0,00017 | 0,01422 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00012 |
| 36653 | 1.BOLLAS | 0,99995 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46824 | 1.BOLLAS | 0,99871 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00129 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46826 | 1.BOLLAS | 0,99999 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46830 | 1.BOLLAS | 0,99991 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46832 | 1.BOLLAS | 0,99741 | 0,00000 | 0,00006 | 0,00250 | 0,00003 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36343 | 1.BOLLAS | 0,98271 | 0,00000 | 0,00009 | 0,01309 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00411 |
| 36349 | 1.BOLLAS | 0,96328 | 0,00000 | 0,00004 | 0,03666 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 |
| 36470 | 1.BOLLAS | 0,99889 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00108 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 |
| 46814 | 1.BOLLAS | 0,99707 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00290 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 |
| 36075 | 1.BOLLAS | 0,99704 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00237 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00057 |
| 36168 | 1.BOLLAS | 0,99915 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00074 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00011 |
| 36671 | 1.BOLLAS | 0,99998 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46821 | 1.BOLLAS | 0,99917 | 0,00000 | 0,00003 | 0,00078 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 |
| 36373 | 1.BOLLAS | 0,96375 | 0,00000 | 0,00002 | 0,03622 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 |
| 37316 | 1.BOLLAS | 0,96376 | 0,00000 | 0,00018 | 0,03554 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00053 |
| 37435 | 1.BOLLAS | 0,99852 | 0,00000 | 0,00004 | 0,00143 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36245 | 1.CALSPP | 0,17407 | 0,00004 | 0,00594 | 0,81206 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00784 |
| *43034 | 1.CALSPP | 0,42086 | 0,00001 | 0,00501 | 0,55906 | 0,00004 | 0,00000 | 0,01503 |
| 36255 | 1.CALSPP | 0,52590 | 0,00002 | 0,01770 | 0,43270 | 0,00011 | 0,00000 | 0,02357 |
| 43027 | 1.CALSPP | 0,56929 | 0,00000 | 0,05821 | 0,17351 | 0,00124 | 0,00000 | 0,19774 |
| 43032 | 1.CALSPP | 0,83374 | 0,00001 | 0,00039 | 0,16576 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00008 |
| *36455 | 1.CALSPP | 0,05703 | 0,00475 | 0,00135 | 0,93684 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 |
| 36835 | 1.CALSPP | 0,99924 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00039 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00035 |
| 36246 | 1.CALSPP | 0,72624 | 0,00000 | 0,00120 | 0,20621 | 0,00000 | 0,00000 | 0,06634 |
| *36276 | 1.CALSPP | 0,11456 | 0,00037 | 0,01310 | 0,86872 | 0,00050 | 0,00000 | 0,00275 |
| *36445 | 1.CALSPP | 0,06671 | 0,00238 | 0,04526 | 0,88046 | 0,00162 | 0,00001 | 0,00356 |
| *36508 | 1.CALSPP | 0,09955 | 0,00059 | 0,01123 | 0,88665 | 0,00036 | 0,00000 | 0,00162 |
| 36765 | 1.CALSPP | 0,95169 | 0,00000 | 0,00007 | 0,04823 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 |
| 36229 | 1.CALSPP | 0,99423 | 0,00000 | 0,00008 | 0,00557 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00013 |
| *43028 | 1.CALSPP | 0,20181 | 0,00684 | 0,06490 | 0,72163 | 0,00366 | 0,00000 | 0,00117 |
| 36275 | 1.CALSPP | 0,86483 | 0,00000 | 0,00098 | 0,13340 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00079 |
| 36270 | 1.CALSPP | 0,60738 | 0,00009 | 0,01928 | 0,36817 | 0,00077 | 0,00000 | 0,00431 |
| 36555 | 1.CALSPP | 0,57323 | 0,00012 | 0,02123 | 0,40030 | 0,00031 | 0,00000 | 0,00480 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 43033 | 1.CALSPP | 0,99993 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46875 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,91496 | 0,04901 | 0,00414 | 0,02613 | 0,00576 | 0,00000 |
| 36509 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,98733 | 0,00660 | 0,00439 | 0,00153 | 0,00015 | 0,00000 |
| 36738 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99965 | 0,00015 | 0,00009 | 0,00005 | 0,00006 | 0,00000 |
| 37354 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,98305 | 0,00947 | 0,00689 | 0,00058 | 0,00002 | 0,00000 |
| 37315 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99248 | 0,00443 | 0,00211 | 0,00096 | 0,00002 | 0,00000 |
| 35953 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99990 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 46874 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99964 | 0,00021 | 0,00005 | 0,00007 | 0,00002 | 0,00000 |
| 37390 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99207 | 0,00281 | 0,00010 | 0,00326 | 0,00177 | 0,00000 |
| 35972 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,98129 | 0,00832 | 0,00938 | 0,00098 | 0,00003 | 0,00000 |
| 36152 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99683 | 0,00090 | 0,00206 | 0,00021 | 0,00000 | 0,00000 |
| 37287 | 2.ORYMEG | 0,00002 | 0,90781 | 0,03677 | 0,05401 | 0,00136 | 0,00002 | 0,00001 |
| 37290 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99137 | 0,00138 | 0,00042 | 0,00647 | 0,00035 | 0,00000 |
| 46865 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99364 | 0,00206 | 0,00403 | 0,00026 | 0,00001 | 0,00000 |
| 46866 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99693 | 0,00030 | 0,00274 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43017 | 2.ORYMEG | 0,00010 | 0,87075 | 0,03018 | 0,09786 | 0,00109 | 0,00001 | 0,00001 |
| 46872 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99781 | 0,00023 | 0,00196 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43007 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99494 | 0,00047 | 0,00459 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 43005 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99759 | 0,00163 | 0,00024 | 0,00053 | 0,00001 | 0,00000 |
| 43008 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99956 | 0,00010 | 0,00033 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 |
| CRB988 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,92105 | 0,02381 | 0,05459 | 0,00047 | 0,00006 | 0,00002 |
| 46859 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,98819 | 0,00585 | 0,00339 | 0,00246 | 0,00011 | 0,00000 |
| 36022 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99647 | 0,00100 | 0,00250 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00000 |
| 36072 | 2.ORYMEG | 0,00033 | 0,71554 | 0,06036 | 0,22025 | 0,00342 | 0,00005 | 0,00004 |
| 36519 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99962 | 0,00023 | 0,00005 | 0,00009 | 0,00001 | 0,00000 |
| 37263 | 2.ORYMEG | 0,00016 | 0,98299 | 0,00031 | 0,01653 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 |
| 36487 | 2.ORYMEG | 0,00000 | 0,99001 | 0,00415 | 0,00554 | 0,00029 | 0,00000 | 0,00000 |
| *36329 | 3.ORYSUB | 0,00021 | 0,00001 | 0,15031 | 0,04179 | 0,02897 | 0,00393 | 0,77479 |
| 36424 | 3.ORYSUB | 0,00002 | 0,00017 | 0,39780 | 0,04804 | 0,12420 | 0,06497 | 0,36479 |
| 37266 | 3.ORYSUB | 0,00022 | 0,02408 | 0,68752 | 0,05412 | 0,22462 | 0,00409 | 0,00534 |
| *36415 | 3.ORYSUB | 0,00000 | 0,00004 | 0,18942 | 0,00166 | 0,34552 | 0,40971 | 0,05365 |
| 36813 | 3.ORYSUB | 0,01450 | 0,00100 | 0,62639 | 0,05659 | 0,28168 | 0,00043 | 0,01941 |
| 37288 | 3.ORYSUB | 0,00354 | 0,02457 | 0,55011 | 0,28031 | 0,13138 | 0,00210 | 0,00798 |
| *4344 | 3.ORYSUB | 0,00000 | 0,94534 | 0,02352 | 0,02603 | 0,00419 | 0,00092 | 0,00001 |
| *36243 | 3.ORYSUB | 0,15525 | 0,00009 | 0,17873 | 0,46885 | 0,00280 | 0,00000 | 0,19427 |
| *37286 | 3.ORYSUB | 0,00007 | 0,43446 | 0,32448 | 0,23425 | 0,00546 | 0,00007 | 0,00122 |
| 36414 | 4.OLISPP | 0,08040 | 0,01182 | 0,01034 | 0,89705 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00011 |
| 36357 | 4.OLISPP | 0,00431 | 0,00955 | 0,01708 | 0,96804 | 0,00019 | 0,00000 | 0,00082 |
| 36623 | 4.OLISPP | 0,01432 | 0,00039 | 0,04805 | 0,90682 | 0,00364 | 0,00023 | 0,02655 |
| 36161 | 4.OLISPP | 0,01311 | 0,02993 | 0,01072 | 0,94604 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00011 |
| 36224 | 4.OLISPP | 0,07773 | 0,01209 | 0,01360 | 0,89549 | 0,00096 | 0,00001 | 0,00013 |
| 36361 | 4.OLISPP | 0,42112 | 0,00284 | 0,00451 | 0,57136 | 0,00013 | 0,00000 | 0,00005 |
| 36367 | 4.OLISPP | 0,00009 | 0,04348 | 0,01481 | 0,94101 | 0,00007 | 0,00001 | 0,00054 |
| 36426 | 4.OLISPP | 0,00085 | 0,02466 | 0,01562 | 0,95819 | 0,00020 | 0,00001 | 0,00048 |
| 36435 | 4.OLISPP | 0,03791 | 0,00947 | 0,01019 | 0,94214 | 0,00008 | 0,00000 | 0,00021 |
| 36339 | 4.OLISPP | 0,23675 | 0,00289 | 0,00694 | 0,75314 | 0,00015 | 0,00000 | 0,00014 |
| 36413 | 4.OLISPP | 0,01304 | 0,00047 | 0,00036 | 0,98609 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00005 |
| 36459 | 4.OLISPP | 0,00489 | 0,03414 | 0,07379 | 0,88050 | 0,00523 | 0,00018 | 0,00126 |
| 36356 | 4.OLISPP | 0,04773 | 0,00959 | 0,00110 | 0,94156 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00001 |
| *36147 | 4.OLISPP | 0,00956 | 0,00053 | 0,60935 | 0,05873 | 0,28122 | 0,00087 | 0,03973 |
| *37258 | 4.OLISPP | 0,00535 | 0,00004 | 0,20537 | 0,19023 | 0,00680 | 0,00006 | 0,59215 |
| *37347 | 4.OLISPP | 0,00978 | 0,05839 | 0,80447 | 0,11426 | 0,01102 | 0,00000 | 0,00207 |
| 46419 | 4.OLISPP | 0,00556 | 0,00000 | 0,00029 | 0,98261 | 0,00000 | 0,00000 | 0,01154 |
| 46418 | 4.OLISPP | 0,03344 | 0,00899 | 0,09023 | 0,85807 | 0,00623 | 0,00005 | 0,00298 |
| 46416 | 4.OLISPP | 0,01682 | 0,00002 | 0,03540 | 0,79271 | 0,00626 | 0,00138 | 0,14740 |

| | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46415 | 4.OLISPP | 0,13033 | 0,00001 | 0,01929 | 0,76494 | 0,01032 | 0,00145 | 0,07366 |
| 46422 | 4.OLISPP | 0,00018 | 0,00038 | 0,00986 | 0,97835 | 0,00048 | 0,00110 | 0,00964 |
| 46420 | 4.OLISPP | 0,00033 | 0,07466 | 0,18439 | 0,73300 | 0,00216 | 0,00006 | 0,00541 |
| 46423 | 4.OLISPP | 0,19071 | 0,00019 | 0,01375 | 0,79059 | 0,00148 | 0,00002 | 0,00326 |
| *46427 | 4.OLISPP | 0,00533 | 0,00001 | 0,08960 | 0,19575 | 0,00037 | 0,00000 | 0,70893 |
| 46426 | 4.OLISPP | 0,22091 | 0,00070 | 0,17297 | 0,56676 | 0,01379 | 0,00002 | 0,02485 |
| 46428 | 4.OLISPP | 0,01763 | 0,00051 | 0,14718 | 0,73332 | 0,00258 | 0,00002 | 0,09877 |
| 46410 | 4.OLISPP | 0,09269 | 0,00001 | 0,01891 | 0,72313 | 0,00003 | 0,00000 | 0,16524 |
| *46406 | 4.OLISPP | 0,22623 | 0,00000 | 0,03172 | 0,17119 | 0,00029 | 0,00000 | 0,57058 |
| 46431 | 4.OLISPP | 0,00709 | 0,04416 | 0,09981 | 0,84221 | 0,00528 | 0,00008 | 0,00137 |
| 46425 | 4.OLISPP | 0,02848 | 0,01126 | 0,00240 | 0,95782 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00003 |
| 36620 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00024 | 0,36561 | 0,00114 | 0,59689 | 0,02560 | 0,01051 |
| *37280 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00007 | 0,00068 | 0,00000 | 0,41516 | 0,58409 | 0,00000 |
| 36619 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00159 | 0,17214 | 0,00054 | 0,79412 | 0,03127 | 0,00034 |
| 36621 | 5.OECSPP | 0,00011 | 0,01635 | 0,10961 | 0,04855 | 0,51050 | 0,31449 | 0,00038 |
| *36231 | 5.OECSPP | 0,00325 | 0,00008 | 0,44192 | 0,09691 | 0,10026 | 0,00182 | 0,35575 |
| *36399 | 5.OECSPP | 0,00000 | 0,00003 | 0,04944 | 0,00421 | 0,22611 | 0,70610 | 0,01412 |
| *36301 | 5.OECSPP | 0,00023 | 0,00224 | 0,51130 | 0,02913 | 0,42705 | 0,01589 | 0,01415 |
| 36341 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00039 | 0,00002 | 0,00411 | 0,99532 | 0,00015 |
| 36358 | 6.RHISPP | 0,00001 | 0,00014 | 0,05488 | 0,01874 | 0,13826 | 0,77542 | 0,01256 |
| 30016 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00007 | 0,00000 | 0,01055 | 0,98938 | 0,00000 |
| 30017 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00191 | 0,00001 | 0,01755 | 0,98041 | 0,00011 |
| 4335 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00001 | 0,00039 | 0,00000 | 0,00924 | 0,99035 | 0,00000 |
| 37440 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00171 | 0,99828 | 0,00000 |
| 37598 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00078 | 0,00001 | 0,01445 | 0,98471 | 0,00005 |
| NC6926 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00064 | 0,00000 | 0,04068 | 0,95860 | 0,00008 |
| 4323 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00045 | 0,03427 | 0,00051 | 0,16909 | 0,79522 | 0,00046 |
| 37438 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00002 | 0,00170 | 0,00000 | 0,31680 | 0,68148 | 0,00000 |
| 5196 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00000 | 0,00041 | 0,00000 | 0,03693 | 0,96266 | 0,00000 |
| NC5070 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00079 | 0,01341 | 0,00180 | 0,16313 | 0,82080 | 0,00007 |
| 4333 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00039 | 0,20176 | 0,00964 | 0,22596 | 0,52853 | 0,03371 |
| NC4709 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00045 | 0,00054 | 0,00001 | 0,01980 | 0,97920 | 0,00000 |
| 4305 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,00004 | 0,06248 | 0,00011 | 0,15972 | 0,77202 | 0,00562 |
| *36501 | 6.RHISPP | 0,00000 | 0,85862 | 0,02741 | 0,00147 | 0,07671 | 0,03579 | 0,00000 |
| 46921 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,00000 | 0,00171 | 0,00038 | 0,00015 | 0,00001 | 0,99774 |
| 46930 | 7.NECSQU | 0,00036 | 0,00000 | 0,00184 | 0,00169 | 0,00005 | 0,00000 | 0,99607 |
| 46922 | 7.NECSQU | 0,00002 | 0,00000 | 0,00596 | 0,00323 | 0,00052 | 0,00010 | 0,99016 |
| 36174 | 7.NECSQU | 0,00007 | 0,00000 | 0,00204 | 0,00235 | 0,00057 | 0,00017 | 0,99480 |
| 50504 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,00000 | 0,10856 | 0,00470 | 0,01552 | 0,00162 | 0,86959 |
| 46889 | 7.NECSQU | 0,00010 | 0,00000 | 0,04699 | 0,02227 | 0,02216 | 0,01434 | 0,89414 |
| 36059 | 7.NECSQU | 0,00369 | 0,00000 | 0,02010 | 0,01230 | 0,00100 | 0,00000 | 0,96290 |
| 36257 | 7.NECSQU | 0,00029 | 0,00000 | 0,01955 | 0,00717 | 0,00198 | 0,00006 | 0,97094 |
| 36520 | 7.NECSQU | 0,00005 | 0,00000 | 0,00071 | 0,00092 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99832 |
| 37353 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00854 | 0,00624 | 0,00007 | 0,00001 | 0,98514 |
| 36067 | 7.NECSQU | 0,00000 | 0,00000 | 0,00516 | 0,00113 | 0,00055 | 0,00012 | 0,99304 |
| 50503 | 7.NECSQU | 0,02048 | 0,00000 | 0,02837 | 0,35035 | 0,00001 | 0,00000 | 0,60078 |
| 46890 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,00000 | 0,00423 | 0,00034 | 0,00050 | 0,00002 | 0,99490 |
| *46894 | 7.NECSQU | 0,00001 | 0,08597 | 0,35299 | 0,01638 | 0,48772 | 0,05650 | 0,00043 |
| 46895 | 7.NECSQU | 0,00043 | 0,00000 | 0,00220 | 0,00376 | 0,00007 | 0,00000 | 0,99353 |
| 36060 | 7.NECSQU | 0,00046 | 0,00000 | 0,01997 | 0,02063 | 0,00181 | 0,00012 | 0,95701 |
| 50502 | 7.NECSQU | 0,00008 | 0,00000 | 0,00058 | 0,00061 | 0,00001 | 0,00000 | 0,99873 |
| 50500 | 7.NECSQU | 0,00002 | 0,00000 | 0,00867 | 0,00088 | 0,00293 | 0,00027 | 0,98722 |
| *50499 | 7.NECSQU | 0,01178 | 0,00000 | 0,02785 | 0,48373 | 0,00066 | 0,00003 | 0,47595 |
| 50501 | 7.NECSQU | 0,00193 | 0,00020 | 0,39355 | 0,17242 | 0,00523 | 0,00002 | 0,42666 |
| 46893 | 7.NECSQU | 0,00005 | 0,00000 | 0,00263 | 0,00041 | 0,00011 | 0,00000 | 0,99680 |

ANEXO 6

Distâncias de Mahalanobis (D^2) entre os centróides dos grupos morfofuncionais considerando as variáveis selecionadas em cada conjunto de caracteres. TERCUR = Terrestre cursorial; TERRES = Terrestre; TERESC = Terrestre escansorial; ESCANS = Escansorial; SEMARB = Semi-arborícola; ARBORI = Arborícola; SEMAQU = Semi-aquático.

| Mahalanobis | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TERCUR | 0,0 | | | | | | |
| TERRES | 11,47 | 0,0 | | | | | |
| TERESC | 17,14 | 8,98 | 0,0 | | | | |
| ESCANS | 13,30 | 22,00 | 35,34 | 0,0 | | | |
| SEMARB | 10,50 | 6,47 | 4,91 | 21,57 | 0,0 | | |
| ARBORI | 22,40 | 13,08 | 13,54 | 47,65 | 13,24 | 0,0 | |
| SEMAQU | 56,03 | 45,22 | 18,70 | 88,37 | 28,55 | 34,55 | 0,0 |

A . Distâncias considerando as dimensões absolutas da escápula. As distâncias são significantes à $P < 0,001$, exceto para SEMARB e TERESC ($P = 0,033865$).

| Mahalanobis | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TERCUR | 0,0 | | | | | | |
| TERRES | 12,81 | 0,0 | | | | | |
| TERESC | 17,80 | 9,77 | 0,0 | | | | |
| ESCANS | 12,23 | 12,99 | 24,65 | 0,0 | | | |
| SEMARB | 21,31 | 22,03 | 13,88 | 23,74 | 0,0 | | |
| ARBORI | 22,41 | 21,35 | 25,46 | 37,05 | 16,03 | 0,0 | |
| SEMAQU | 24,42 | 23,78 | 10,79 | 26,49 | 4,38 | 24,58 | 0,0 |

B. Distâncias considerando as proporções da escápula. As distâncias são significantes à $P < 0,001$, exceto para SEMARB e SEMAQU ($P = 0,010700$).

| Mahalanobis | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TERCUR | 0,0 | | | | | | |
| TERRES | 12,50 | 0,0 | | | | | |
| TERESC | 15,56 | 16,98 | 0,0 | | | | |
| ESCANS | 9,98 | 28,25 | 47,93 | 0,0 | | | |
| SEMARB | 14,54 | 18,31 | 5,76 | 40,48 | 0,0 | | |
| ARBORI | 28,85 | 28,62 | 8,35 | 60,15 | 3,94 | 0,0 | |
| SEMAQU | 79,70 | 80,38 | 28,23 | 135,54 | 45,98 | 32,69 | 0,0 |

C . Distâncias considerando as dimensões absolutas do úmero. As distâncias são significantes à $P < 0,001$, exceto para SEMARB e ARBORI ($P = 0,003185$).

| Mahalanobis | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TERCUR | 0,0 | | | | | | |
| TERRES | 32,56 | 0,0 | | | | | |
| TERESC | 17,63 | 11,76 | 0,0 | | | | |
| ESCANS | 8,28 | 12,99 | 5,18 | 0,0 | | | |
| SEMARB | 26,58 | 16,41 | 3,58 | 13,76 | 0,0 | | |
| ARBORI | 47,65 | 23,61 | 11,92 | 24,20 | 5,27 | 0,0 | |
| SEMAQU | 19,28 | 35,66 | 7,63 | 10,58 | 14,29 | 22,05 | 0,0 |

D . Distâncias considerando as proporções do úmero. As distâncias são significantes à

$P < 0,001$, exceto para SEMARB e TERESC ($P = 0,020443$).

ANEXO 7

Sumário do teste Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre os grupos de hábito locomotor, considerando os escores de cada exemplar em cada raiz canônica obtida no processo da Análise da Função Discriminante com as dimensões da escápula em logaritmo decimal.

Teste de Médias para a primeira raiz (Root 1), Grande Média = - .514570

Variável Independente: Hábito Locomotor Modal

$X^2 = 98.77655$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 123.9328 P =.0000

| Root 1 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 35 | 7 | 0 | 30 | 1 | 0 | 0 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 14 | -6 | -3,5 | 15 | -2,5 | -6,5 | -10,5 | |
| > Média:observado | 7 | 19 | 7 | 0 | 6 | 13 | 21 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -14 | 6 | 3,5 | -15 | 2,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Teste de Médias para a segunda raiz (Root 2), Grande Média = .1469952

Variável Independente : Hábito Locomotor Modal

$X^2 = 77.16338$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 96.39198 P =.0000

| Root 2 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:obsevido | 25 | 25 | 3 | 3 | 4 | 13 | 0 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 4 | 12 | -0,5 | -12 | 0,5 | 6,5 | -10,5 | |
| > Média:observado | 17 | 1 | 4 | 27 | 3 | 0 | 21 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -4 | -12 | 0,5 | 12 | -0,5 | -6,5 | 10,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Teste de Médias para a terceira raiz (Root 3), Grande Média = - .201509

Variável Independente : Hábito Locomotor Modal

$X^2 = 50.75311$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 75.24535 P =.0000

| Root 3 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 5 | 23 | 5 | 22 | 5 | 5 | 8 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -16 | 10 | 1,5 | 7 | 1,5 | -1,5 | -2,5 | |
| > Média:observado | 37 | 3 | 2 | 8 | 2 | 8 | 13 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 16 | -10 | -1,5 | -7 | -1,5 | 1,5 | 2,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Teste de Médias para a Quarta raiz (Root 4), Grande Média = - .000033
Variável Independente : Hábito Locomotor Modal
 $X^2 = 33.23663$, g.l. = 6, P = .0000
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 43.40788 P =.0000

| Root 4 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 16 | 5 | 2 | 22 | 4 | 13 | 11 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -5 | -8 | -1,5 | 7 | 0,5 | 6,5 | 0,5 | |
| > Média:observado | 26 | 21 | 5 | 8 | 3 | 0 | 10 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 5 | 8 | 1,5 | -7 | -0,5 | -6,5 | -0,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Teste de Médias para a quinta raiz (Root 5), Grande Média = .0018112
Variável Independente: Hábito Locomotor Modal
 $X^2 = 11.20879$, g.l. = 6, P = .0822
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 11.27569 P =.0803

| Root 5 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 20 | 14 | 0 | 15 | 3 | 10 | 11 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -1 | 1 | -3,5 | 0 | -0,5 | 3,5 | 0,5 | |
| > Média:observado | 22 | 12 | 7 | 15 | 4 | 3 | 10 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 1 | -1 | 3,5 | 0 | 0,5 | -3,5 | -0,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Teste de Médias para a sexta raiz (Root 6), Grande Média = - .020345
Variável Independente : Hábito Locomotor Modal
 $X^2 = 4.981685$, g.l. = 6, P = .5462
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 146) = 11.27569 P =.0803

| Root 6 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMARB | Total |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 21 | 13 | 3 | 15 | 1 | 7 | 13 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 0 | 0 | -0,5 | 0 | -2,5 | 0,5 | 2,5 | |
| > Média: observado | 21 | 13 | 4 | 15 | 6 | 6 | 8 | 73 |
| Esperado | 21 | 13 | 3,5 | 15 | 3,5 | 6,5 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 2,5 | -0,5 | -2,5 | |
| Total: observado | 42 | 26 | 7 | 30 | 7 | 13 | 21 | 146 |

Sumário do teste Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre os grupos de hábito locomotor, considerando os escores de cada exemplar em cada raiz canônica obtida no processo da Análise da Função Discriminante com as proporções da escápula.

Teste de Médias com a primeira raiz (Root 1), Média Geral = - .371322
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 81.54520$, g.l. = 6, $P = .0000$
Teste Kruskal-Wallis : $H (6, n = 141) = 100.9155$ $P = .0000$

| Root 1 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 29 | 14 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | 9,4 | 0,9 | -3,5 | 13,4 | -3,5 | -6,0 | -10,6 | |
| > Média:observado | 10 | 12 | 7 | 1 | 7 | 12 | 21 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | -9,4 | -0,9 | 3,5 | -13,4 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Teste de Médias com a segunda raiz (Root 2), Média Geral = - .118897
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 84.49899$, g.l. = 6, $P = .0000$
Teste Kruskal-Wallis : $H (6, n = 141) = 98.05776$ $P = .0000$

| Root 2 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 4 | 10 | 3 | 29 | 6 | 0 | 19 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | -15,6 | -3,1 | -0,5 | 14,4 | 2,5 | -6,0 | 8,4 | |
| > Média:observado | 35 | 16 | 4 | 0 | 1 | 12 | 2 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | 15,6 | 3,1 | 0,5 | -14,4 | -2,5 | 6,0 | -8,4 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Teste de Médias com a terceira raiz (Root 3), Média Geral = - .186558
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 55.77492$, g.l. = 6, $P = .0000$
Teste Kruskal-Wallis : $H (6, n = 141) = 81.57683$ $P = .0000$

| Root 3 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 34 | 0 | 1 | 13 | 3 | 5 | 15 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | 14,4 | -13,1 | -2,5 | -1,6 | -0,5 | -1,0 | 4,4 | |
| > Média:observado | 5 | 26 | 6 | 16 | 4 | 7 | 6 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | -14,4 | 13,1 | 2,5 | 1,6 | 0,5 | 1,0 | -4,4 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Teste de Médias com a Quarta raiz (Root 4), Média Geral = - .172242
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $\chi^2 = 50.81825$, g.l. = 6, P = .0000
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 141) = 61.00547 P =.0000

| Root 4 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 28 | 16 | 7 | 2 | 2 | 1 | 15 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | 8,4 | 2,9 | 3,5 | -12,6 | -1,5 | -5,0 | 4,4 | |
| > Média:observado | 11 | 10 | 0 | 27 | 5 | 11 | 6 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | -8,4 | -2,9 | -3,5 | 12,6 | 1,5 | 5,0 | -4,4 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Teste de Médias com a Quinta raiz (Root 5), Média Geral = .0776216
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $\chi^2 = 16.70702$, g.l. = 6, P = .0104
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 141) = 15.91295 P =.0142

| Root 5 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 22 | 13 | 6 | 13 | 7 | 4 | 6 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | 2,4 | -0,1 | 2,5 | -1,6 | 3,5 | -2,0 | -4,6 | |
| > Média:observado | 17 | 13 | 1 | 16 | 0 | 8 | 15 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | -2,4 | 0,1 | -2,5 | 1,6 | -3,5 | 2,0 | 4,6 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Teste de Médias com a sexta raiz (Root 6), Média Geral = - .049263
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $\chi^2 = 7.522275$, g.l. = 6, P = .2753
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 141) = 10.28622 P =.1131

| Root 6 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 22 | 15 | 1 | 14 | 5 | 4 | 10 | 71 |
| Esperado | 19,6 | 13,1 | 3,5 | 14,6 | 3,5 | 6,0 | 10,6 | |
| Obs.- esp. | 2,4 | 1,9 | -2,5 | -0,6 | 1,5 | -2,0 | -0,6 | |
| > Média:observado | 17 | 11 | 6 | 15 | 2 | 8 | 11 | 70 |
| Esperado | 19,4 | 12,9 | 3,5 | 14,4 | 3,5 | 6,0 | 10,4 | |
| Obs.- esp. | -2,4 | -1,9 | 2,5 | 0,6 | -1,5 | 2,0 | 0,6 | |
| Total: observado | 39 | 26 | 7 | 29 | 7 | 12 | 21 | 141 |

Sumário do teste Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre os grupos de hábito locomotor, considerando os escores de cada exemplar em cada raiz canônica obtida no processo da Análise da Função Discriminante com as dimensões do úmero em logaritmo decimal.

Teste de Médias com a primeira raiz (Root 1), Grande Média = .8602163
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 100.3089$, g.l. = 6, P = .0000
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 164) = 142.2224 P =.0000

| Root 1 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 13 | 11 | 10 | 0 | 8 | 17 | 23 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | -10,5 | -2,5 | 5 | -16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| > Média: observado | 34 | 16 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | 10,5 | 2,5 | -5 | 16 | -4 | -8,5 | -11,5 | |
| Total: observado | 47 | 27 | 10 | 32 | 8 | 17 | 23 | 164 |

Teste de Médias com a segunda raiz (Root 2), Média Geral = - .312987
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 58.40627$, g.l. = 6, P = .0000
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 164) = 90.28919 P =.0000

| Root 2 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Media:observado | 28 | 0 | 5 | 24 | 2 | 3 | 20 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | 4,5 | -13,5 | 0 | 8 | -2 | -5,5 | 8,5 | |
| > Media: observado | 19 | 27 | 5 | 8 | 6 | 14 | 3 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | -4,5 | 13,5 | 0 | -8 | 2 | 5,5 | -8,5 | |
| Total: observado | 47 | 27 | 10 | 32 | 8 | 17 | 23 | 164 |

Teste de Médias com a terceira raiz (Root 3), Média Geral = .1860352
Variável Independente : Hábito Locomotor
 $X^2 = 37.97768$, g.l. = 6, P = .0000
Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 164) = 65.23331 P =.0000

| Root 3 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Media:observado | 18 | 8 | 4 | 20 | 8 | 17 | 7 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | -5,5 | -5,5 | -1 | 4 | 4 | 8,5 | -4,5 | |
| > Media:observado | 29 | 19 | 6 | 12 | 0 | 0 | 16 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | 5,5 | 5,5 | 1 | -4 | -4 | -8,5 | 4,5 | |
| Total: observado | 47 | 27 | 10 | 32 | 8 | 17 | 23 | 164 |

Teste de Médias com a Quarta raiz (*Root 4*), Média Geral = - .056724

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 35.43412$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 164) = 42.50083 P = .0000

| <i>Root 4</i> | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 10 | 14 | 3 | 24 | 2 | 13 | 16 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | -13,5 | 0,5 | -2 | 8 | -2 | 4,5 | 4,5 | |
| > Média: observado | 37 | 13 | 7 | 8 | 6 | 4 | 7 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | 13,5 | -0,5 | 2 | -8 | 2 | -4,5 | -4,5 | |
| Total: observado | 47 | 27 | 10 | 32 | 8 | 17 | 23 | 164 |

Teste de Médias com a Quinta raiz (*Root 5*), Média Geral = - .028666

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 4.007969$, g.l. = 6, P = .6756

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 164) = 2.290965 P = .8911

| <i>Root 5</i> | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 21 | 16 | 3 | 16 | 5 | 8 | 13 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | -2,5 | 2,5 | -2 | 0 | 1 | -0,5 | 1,5 | |
| > Média:observado | 26 | 11 | 7 | 16 | 3 | 9 | 10 | 82 |
| Esperado | 23,5 | 13,5 | 5 | 16 | 4 | 8,5 | 11,5 | |
| Obs.- esp. | 2,5 | -2,5 | 2 | 0 | -1 | 0,5 | -1,5 | |
| Total: observado | 47 | 27 | 10 | 32 | 8 | 17 | 23 | 164 |

Sumário do teste Kruskal-Wallis de significância das diferenças entre os grupos de hábito locomotor, considerando os escores de cada exemplar em cada raiz canônica obtida no processo da Análise da Função Discriminante com as proporções do úmero.

Teste de Médias com a primeira raiz (*Root 1*), Média Geral = .0968703

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 102.0063$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 154) = 130.1174 P = .0000

| <i>Root 1</i> | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 0 | 26 | 8 | 11 | 7 | 16 | 9 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -22,5 | 13 | 3,5 | -4 | 3,5 | 8 | -1,5 | |
| > Média:observado | 45 | 0 | 1 | 19 | 0 | 0 | 12 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 22,5 | -13 | -3,5 | 4 | -3,5 | -8 | 1,5 | |
| Total: observado | 45 | 26 | 9 | 30 | 7 | 16 | 21 | 154 |

Teste de Médias com a segunda raiz (Root 2), Média Geral = - .123575

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 70.75159$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 154) = 106.8356 P = .0000

| Root 2 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 30 | 26 | 2 | 17 | 0 | 1 | 1 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 7,5 | 13 | -2,5 | 2 | -3,5 | -7 | -9,5 | |
| > Média:observado | 15 | 0 | 7 | 13 | 7 | 15 | 20 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -7,5 | -13 | 2,5 | -2 | 3,5 | 7 | 9,5 | |
| Total: observado | 45 | 26 | 9 | 30 | 7 | 16 | 21 | 154 |

Teste de Médias com a Terceira raiz (Root 3), Média Geral = - .110118

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 44.30763$, g.l. = 6, P = .0000

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 154) = 60.15255 P = .0000

| Root 3 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 15 | 16 | 5 | 21 | 0 | 1 | 19 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -7,5 | 3 | 0,5 | 6 | -3,5 | -7 | 8,5 | |
| > Média:observado | 30 | 10 | 4 | 9 | 7 | 15 | 2 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 7,5 | -3 | -0,5 | -6 | 3,5 | 7 | -8,5 | |
| Total: observado | 45 | 26 | 9 | 30 | 7 | 16 | 21 | 154 |

Teste de Médias com a Quarta raiz (Root 4), Média Geral = .1219534

Variável Independente : Hábito Locomotor

$\chi^2 = 14.96551$, g.l. = 6, P = .0205

Teste Kruskal-Wallis : H (6, n = 154) = 23.69984 P = .0006

| Root 4 | TERCUR | TERRES | TERESC | ESCANS | SEMARB | ARBORI | SEMAQU | Total |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <=Média:observado | 24 | 9 | 2 | 21 | 2 | 11 | 8 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | 1,5 | -4 | -2,5 | 6 | -1,5 | 3 | -2,5 | |
| > Média:observado | 21 | 17 | 7 | 9 | 5 | 5 | 13 | 77 |
| Esperado | 22,5 | 13 | 4,5 | 15 | 3,5 | 8 | 10,5 | |
| Obs.- esp. | -1,5 | 4 | 2,5 | -6 | 1,5 | -3 | 2,5 | |
| Total: observado | 45 | 26 | 9 | 30 | 7 | 16 | 21 | 154 |

